

633.5
182

ЛУБЯНЫЕ КУЛЬТУРЫ

КОНОПЛЯ, КЕНАФ,
КАНАТНИК, РАМИ,
ДЖУТ, БАМИЯ

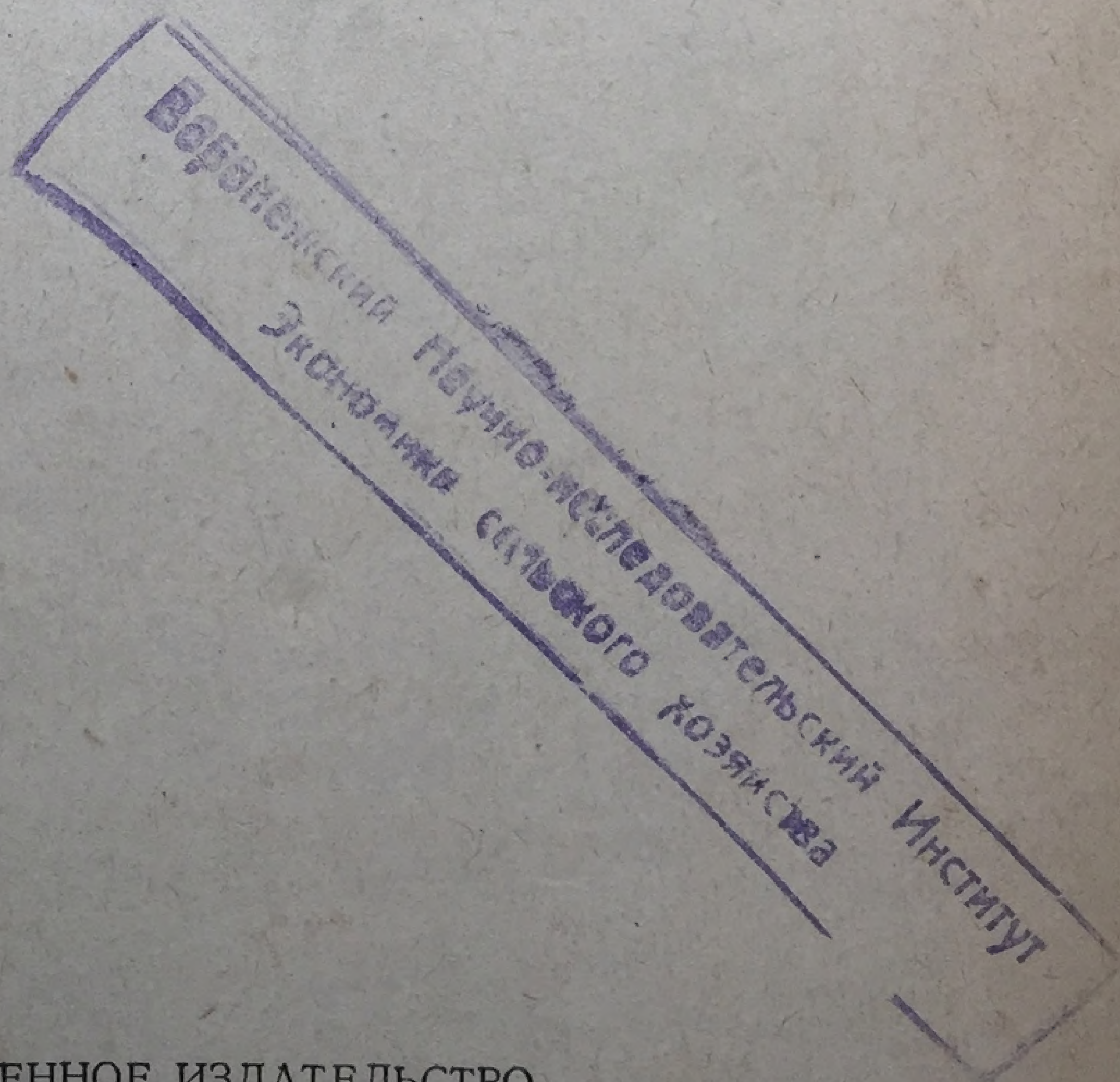
СЕЛЬХОЗГИЗ—1950

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ЛУБЯНЫХ КУЛЬТУР

ЛУБЯНЫЕ КУЛЬТУРЫ

КОНОПЛЯ, КЕНАФ, КАНАТНИК,
РАМИ, ДЖУТ, БАМИЯ

Под редакцией профессора
Я. М. ТОЛЛОЧКО



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
Москва — 1950

К ЧИТАТЕЛЯМ

Книга представляет собой сборник научных трудов по биологии, агротехнике и первичной обработке лубяных культур: конопли, кенафа, канатника, джута, рами и бамии. Для написания книги авторами — научными сотрудниками Всесоюзного научно-исследовательского института лубяных культур — использованы результаты опытов института и его сети за 1944—1947 гг. и данные производственной практики.

Все замечания по книге просим присылать по адресу: Москва, Орликов пер., 3, Сельхозгиз.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
А. Н. КОЛОБОВ, кандидат сельскохозяйственных наук К вопросу окультуривания почв под коноплю	7
К. Л. АЛПАТОВА К вопросу о подборе устойчивых травосмесей для специальных конопляных севооборотов Горьковской области	26
Г. К. ВСЕВОЛОЖСКАЯ, кандидат сельскохозяйственных наук Особенности минерального питания южной конопли	36
Н. Г. ГОРОДНИЙ, кандидат сельскохозяйственных наук Влияние микроудобрений на урожай конопли	47
А. П. ДЕМКИН, кандидат сельскохозяйственных наук Сроки посева и урожай конопли	58
Г. И. СМОЛЯКОВ Влияние способов посева и норм высева на урожай среднерусской конопли при семеноводческих посевах	69
Н. С. ВАЛЬКО, кандидат сельскохозяйственных наук О преимуществе двухстрочных ленточных посевов южной конопли	84
Т. А. ДЕМЕХИНА Болезни всходов конопли и меры борьбы с ними	100
А. И. АРИНШТЕЙН, кандидат сельскохозяйственных наук К вопросу о масличности семян сортов конопли при различных условиях выращивания	108
А. И. АРИНШТЕЙН, кандидат сельскохозяйственных наук Осыпаемость семян у разных сортов конопли	115
Е. И. ГУРЖИЙ, кандидат сельскохозяйственных наук К вопросу выведения заразиоустойчивых сортов конопли	122
А. И. БОРОДАЕВ Эффективность посева конопли на зеленец в колхозах Глуховского района, Сумской области	134
Я. М. ТОЛЛОЧКО, доктор сельскохозяйственных наук Опыт работы пункта первичной обработки конопли в колхозе имени Сталина	145

А. З. БАХИРЕВА	
К вопросу о методике определения волокнистости в отдельных стеблях и малых пробах лубяных растений	155
Л. Н. ЭРН	
Опыты по вегетативной гибридизации розели с кенафом	169
Г. К. ВСЕВОЛОЖСКАЯ, кандидат сельскохозяйственных наук	
Влияние азотных удобрений на репродуктивное развитие кенафа и повышение урожайности семян	173
К. М. МИРОНОВ, кандидат технических наук	
Поражение кенафа грибами и их влияние на процесс мочки и качество волокна	184
К. М. МИРОНОВ, кандидат технических наук	
Причины затяжной мочки кенафа и способы её устранения	190
Р. Я. ИОФФЕ, кандидат сельскохозяйственных наук	
Влияние разновозрастных травяных пластов на урожай лубяных культур и изменение условий плодородия почвы	198
Р. Я. ИОФФЕ, кандидат сельскохозяйственных наук	
Культура красного клевера на болотных почвах в кенафосеющих районах Узбекской ССР	211
Р. Я. ИОФФЕ, кандидат сельскохозяйственных наук	
Подбор многолетних трав и травосмесей для севооборотов с лубяными культурами	217
Н. П. КАПРАЛОВА, кандидат сельскохозяйственных наук	
К агробиологической характеристике отечественных сортов джута	227
А. Я. АНТЫКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук	
О продвижении канатника в новые районы средней полосы Советского Союза	233
Г. К. ВСЕВОЛОЖСКАЯ и А. Я. АНТЫКОВ, кандидаты сельскохозяйственных наук	
Некоторые особенности стадийного развития канатника	238
Н. С. ВАЛЬКО, кандидат сельскохозяйственных наук	
Итоги опытно-исследовательских работ с канатником на Северном Кавказе	249
А. ЕВСТРАТОВА	
Определение содержания волокна в стеблях кенафа и канатника по их отрезкам	292
Я. М. ТОЛЛОЧКО, доктор сельскохозяйственных наук	
Определение коэффициента статического трения материалов конвейерных устройств по зелёному стеблю и лубу канатника и кенафа	299
Я. М. ТОЛЛОЧКО, доктор сельскохозяйственных наук	
Определение коэффициента статического трения материалов конвейерных устройств по сухой тресте, сухому и мокрому волокну лубяных культур	307
Г. И. ЧЕЛЯДИНОВ, кандидат сельскохозяйственных наук	
Целлюлоза из отходов от переработки южных лубяных культур	320
В. И. ЧХИКВИШВИЛИ, кандидат сельскохозяйственных наук	
Культура рами в условиях орошаемого земледелия Алазанской долины	330

Ш. Е. АРОБЕЛИДЗЕ	
Сорта рами	343
Я. К. БЕРАИЯ	
К вопросу восстановления урожайности старовозрастных планта- ций рами	348
Я. К. БЕРАИЯ	
Нормы и соотношения минеральных удобрений на продуцирующих плантациях рами	360
В. И. ЧХИКВИШВИЛИ, кандидат сельскохозяйственных наук	
Сроки уборки рами	365
С. С. БЕРЛЯНД, профессор, доктор биологических наук	
К агробиологическому изучению бамии	376

Редактор М. Ф. Баранов
Технические редакторы Д. Г. Моисеенко и В. В. Орлова

Подписано к печати 12/VIII 1950 г. Т 05765. Тираж 2 000 экз. Бумага 60×92¹/₁₆=12,5 бумаж-
ных—25 печатных листа. 25,86 изд. листа. Цена книги 12 р. 95 к. Заказ № 2391.

3-я типография «Красный пролетарий» Главполиграфиздата при Совете Министров СССР.
Москва, Краснопролетарская, 16.

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ В КНИГЕ «ЛУБЯНЫЕ КУЛЬТУРЫ»

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
33	1-я сверху	1945 года видно	Из результатов учёта урожайности травосмеси посева 1945 года видно
91	подписи под рисунками	<div style="display: flex; align-items: center;"> } <div> <p>рис. 4</p> <p>рис. 5</p> </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> } <div> <p>рис. 2</p> <p>рис. 3</p> </div> </div>
112	Условные обозначения на рисунке	<div style="display: flex; align-items: center;"> } <div> <p>абсолютный вес (в г)</p> <p>плёнчатость (в ‰)</p> </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> } <div> <p>плёнчатость (в ‰)</p> <p>абсолютный вес (в г)</p> </div> </div>
215	5—6 снизу	Урожай стеблей люцерны	Урожай стеблей по пласту люцерны
313	5 снизу	Небольшой	Наибольший
41	8 сверху	с половиной нормой	с поливной нормой
359	3 снизу	относительно	относительно

Заказ 2391.

ленности и сельского хозяйства, возникла острая потребность в развитии и укреплении отечественной базы грубоволокнистого сырья.

Народному хозяйству в больших количествах потребовались морские, речные и сухопутные канаты, сноповязальный шпагат, сетеснасти, мешкотара, машинные ремни, транспортёры, автомобильные корды и другие технические ткани: несоизмеримые

ПРЕДИСЛОВИЕ

В царской России из лубяных культур возделывали только лён и коноплю. Культура этих растений в условиях мелкого крестьянского хозяйства характеризовалась крайней примитивностью, исключавшей в какой-либо мере механизацию производственных процессов и использование достижений агрономической науки и техники. Сырьевой базой грубоволокнистых изделий в основном являлась культура среднерусской конопли, волокно которой не могло, однако, быть использовано для производства таких изделий, как тарная ткань, мешки, сноповязальный шпагат и др., поэтому приходилось ввозить из-за границы джут, кенаф, манильскую пеньку, сизаль. Так, в 1913 году импорт джута и кенафа достигал 48,3 тысячи тонн, а манильской пеньки и сизаля — 13 тысяч тонн, не считая ввоза готовой продукции — мешков и сноповязального шпагата.

После Великой Октябрьской социалистической революции, с начавшимся в нашей стране ростом всех отраслей промышленности и сельского хозяйства, возникла острая потребность в развитии и укреплении отечественной базы грубоволокнистого сырья.

Народному хозяйству в больших количествах потребовались морские, речные и сухопутные канаты, сноповязальный шпагат, сетеснасти, мешкотара, машинные ремни, транспортёры, автомобильные корды и другие технические ткани; несоизмеримо возросла наряду с этим и потребность в волокнистом сырье для выработки текстильных тканей для бытовых нужд населения.

Советские учёные, используя многообразие почвенно-климатических условий нашей страны, широко развернули научно-производственную работу по освоению и внедрению в сельскохозяйственное производство новых лубяных культур, в итоге чего достигнуты значительные успехи. Так, например, крупнейшим достижением советской науки по лубяным культурам является разработка научных основ культуры южной конопли, которую стали возделывать на больших массивах в колхозах и совхозах. Эта ценнейшая техническая культура характеризуется высоким урожаем, хорошим качеством волокна, почти полной неповреждаемостью заразой, выровненностью и однотипностью посевов. Исследованиями советских опытных учреждений доказана также возможность у нас культуры кенафа, канатника, джута и рами.

Советские научные учреждения успешно решают задачи, связанные с созданием сырьевой базы грубого волокна (как по ассортименту волокна, так и по количеству сырья). Среди них одно из первых мест занимает Всесоюзный научно-исследовательский институт лубяных культур, в программу работ которого входит всестороннее изучение и производственное освоение конопли, кенафа, канатника, джута, рами, кендыря и других лубяных культур.

Институт (г. Глухов, УССР) изучает культуру среднерусской и южной конопли на Украине, в Курской, Орловской и Брянской областях.

Филиал и опытные учреждения Института изучают следующие культуры.

1. Северокавказский филиал (г. Краснодар) — семенную южную коноплю, кенаф и канатник на Северном Кавказе.

2. Узбекская опытная станция (г. Ташкент) — кенаф и семенной джут в Узбекской ССР.

3. Закавказская опытная станция (с. Носири, Грузинская ССР) — рами, джут и листовые (южки, драцена, новозеландский лён) в республиках Закавказья.

4. Чуйская опытная станция (Киргизская ССР) — южную коноплю, кендырь и кенаф в Киргизской и Казахской ССР.

5. Починковское опытное поле (Горьковская область) — среднерусскую и южную коноплю, созревающую в восточной части средней полосы СССР.

6. Золотоношский опорный пункт (Полтавская область) — южную коноплю, созревающую в Полтавской и Киевской областях.

7. Тогучинский опорный пункт (Новосибирская область) — среднерусскую и зеленцовую южную коноплю в Западной Сибири.

Результатом работ опытных учреждений совместно с передовиками колхозного и совхозного производства явились: разработка научно обоснованной системы агротехнических мероприятий, позволяющей получать высокие и устойчивые урожаи лубяных культур, разработка системы семеноводства и сортосмены конопли и создание и размножение ряда новых, более продуктивных её сортов; выведение отечественных сортов кенафа, канатника, джута, кендыря и рами.

На полях колхозов и совхозов теперь широко используются минеральные и местные удобрения, применяются рациональные приёмы борьбы с вредителями и болезнями лубяных культур. Производство получает новые оригинальные машины и орудия для уборки, обмолота и первичной обработки лубяных культур.

Разработаны также более совершенные приёмы, улучшающие технологию выделения волокна.

В 1948 году Институт приступил к разработке мероприятий по комплексному освоению достижений науки и передового опыта в районе коноплеводческой МТС (Глуховская МТС, Сумской области), с задачей превращения этой МТС на базе травопольной системы земледелия, в показательную по урожайности и товарности для районов коноплеводства среднерусской конопли.

Задачи, стоящие перед сельским хозяйством в области производства лубяных культур, определяют собой круг проблем и вопросов научно-исследовательской работы Института. Центральной задачей Научно-исследовательского Института является разработка научных основ для создания отечественной базы грубо-волокнистого сырья путём разработки новых способов и мероприятий, позволяющих получать высокие и устойчивые урожаи конопли, кенафа, джута и других культур, при экономии использовании рабочей силы, живого тягла и других материальных ресурсов.

Основными ближайшими практическими и теоретическими проблемами Института являются:

- 1) размещение посевов лубяных культур;
- 2) усовершенствование и внедрение агрокомплексов высоких урожаев лубяных культур;

3) разработка системы машин, обеспечивающей механизацию основных процессов возделывания и первичной обработки лубяных культур;

4) создание скороспелых высокоурожайных сортов конопли (по волокну и семенам) и сортов, обеспечивающих механизированную уборку; высокоурожайных сортов кенафа без колючек и сортов канатника с эластичным волокном, пригодных для возделывания в средней полосе Союза; высокопродуктивных селекционных сортов — клонов рами, сортов джута и кендыря;

5) разработка вопросов агробиологии лубяных растений (вопросы питания, волокнообразования и т. д.);

6) внедрение рациональных приёмов технологии лубяных культур;

7) получение канатника с пониженной хрупкостью волокна для использования его в изготовлении мешков и шпагатов;

8) дальнейшая разработка вопросов организации производства и оплаты труда в колхозах.

Настоящий сборник включает работы Всесоюзного научно-исследовательского института лубяных культур за 1944—1947 годы в связи с результатами исследований предыдущих лет по культурам: среднерусская и южная конопля, канатник, кенаф, рами, джут и бамия.

Профессор доктор сельскохозяйственных наук Я. М. ТОЛЛОЧКО

К ВОПРОСУ ОКУЛЬТУРИВАНИЯ ПОЧВ ПОД КОНОПЛЮ

А. Н. КОЛОБОВ

кандидат сельскохозяйственных наук

Высокие требования конопля к запасу питательных веществ и влаги в почве могут быть с наибольшим успехом удовлетворены на почвах высокой окультуренности, поэтому степень окультуренности и заправленности почвы удобрением служит главным условием получения высоких и устойчивых урожаев конопля.

По требовательности к плодородию почвы конопля занимает особое положение среди других полевых культур.

Попытка возделывания конопля на полевых землях без предварительного их окультуривания, даже при внесении значительного количества органических и минеральных удобрений, в большинстве случаев не даёт удовлетворительных результатов.

Практикой колхозов, а также специальными опытами Института лубяных культур и его опытной сети доказано, что коноплю можно эффективно возделывать лишь на очень плодородных землях, отличающихся не только высокой насыщенностью подвижными формами питательных веществ, но и благоприятными физическими свойствами. Так, обследованием и анализом почв конопляников на участках стахановцев-коноплеводов Глуховского района в 1936 году выявлено, что богатому урожаю конопля сопутствуют высокие агрохимические показатели почв и главным образом наличие большого количества подвижной фосфорной кислоты (табл. 1).

Как видно из таблицы 1, почва на участках стахановцев была богата питательными веществами и особенно подвижной фосфорной кислотой. Содержание большого количества подвижной фосфорной кислоты характерно для почв высокой окультуренности.

Приведённые результаты урожайности конопля и агрохимические показатели почв конопляников характеризуют незначительную часть земель, используемых под коноплю. Основную же, преобладающую часть посевов конопля размещают обычно на участках с почвами низкой окультуренности, мало отличающихся от обычных полевых земель. Поэтому одной из главных задач в коноплеводстве является окультуривание почв на всех участках,

Таблица 1 Агрохимические свойства почв на участках стахановцев с посевами среднерусской конопли

Колхоз и фамилия звеньёвого	Урожай соломки (в ц/га)	Результаты агрохимического анализа слоя почвы 0—20 см						
		сумма поглощённых оснований (в м/экв. на 100 г почвы)	гидролитическая кислотность (в м/экв. на 100 г почвы)	степень насыщенно- сти почвы основа- ниями (в %)	гумус (в %)	азот общий (в %)	подвижный калий (в мг на 1 кг почвы)	подвижная P_2O_5 (в мг на 1 кг почвы)
Колхоз им. Ворошило- ва, звено Т. Ющенко	162,0	18,43	9,52	66,29	3,38	0,16	63,2	515,9
Колхоз им. Шевченко, звено М. Вернигора	161,0	19,05	28,52	69,09	3,62	0,18	97,0	567,4

отводимых под коноплю. Это обеспечивает получение высоких и устойчивых урожаев соломки и семян. Внесением одних лишь органических удобрений, без применения соответствующей системы обработки, задачу окультуривания почвы быстро решить нельзя. Это подтверждается опытами Института лубяных культур.

Например, ежегодное внесение навоза в норме 20—80 т на гектар под посевы конопли на полевой земле в течение нескольких лет (от 6 до 11) не обеспечивало высоких урожаев соломки (табл. 2).

Влияние разных норм навоза на изменение агрохимических показателей почвы в этом опыте было выражено слабо.

В частности, только после ежегодного внесения 80 т навоза на гектар в течение 11 лет исследуемая почва характеризовалась

Таблица 2

Урожайность среднерусской конопли в зависимости от нормы и кратности внесения навоза

Навоз вносили ежегодно в течение	Урожай соломки конопли (в ц/га) при норме навоза (в т/га)			
	без удобрения	20	40	80
6 лет	10,8	22,7	35,1	52,8
7 »	15,8	27,7	52,3	64,3
8 »	24,5	21,0	49,6	60,0
9 »	11,0	21,4	41,6	55,6
10 »	}	30,5	58,1	62,0
11 »				

почти таким же количеством подвижной фосфорной кислоты, как и конопляники средней окультуренности (табл. 3).

Таблица 3

Влияние ежегодного внесения навоза под коноплю (в течение 11 лет) на агрохимические свойства почвы

Норма навоза (в т/га)	pH солевое	Гидролитическая кислотность (в м/экв) на 100 г почвы)	P ₂ O ₅ подвижная (в мг на 1 кг) почвы
Без удобрения	5,6	4,51	31,25
20	5,6	2,42	77,39
40	5,8	2,52	158,70
80	6,2	0,72	375,80

Как видно из таблицы 3, изменение величины pH и гидролитической кислотности почвы под влиянием удобрений отмечено также лишь при внесении 80 т навоза на гектар.

Описанным выше опытом также установлено, что в результате внесения высоких норм удобрений засорённость посевов конопли значительно снижается (табл. 4).

Таблица 4

Влияние ежегодного внесения навоза (в течение 11 лет) на засорённость посевов конопли

Норма навоза (в т/га)	Сорняков на 1 м ² посева	
	штук	вес (в г)
Без удобрения	932	142,4
20	540	109,0
40	83	81,0
80	88	33,0

В системе мероприятий по окультуриванию почв большое значение имеет улучшение их физических свойств и обогащение элементами питания. Лучшим образом это осуществляется введением в севооборот многолетних трав, а также посевом люпина на зелёное удобрение.

В соответствии с учением академика В. Р. Вильямса процесс восстановления структуры почв лучше всего проходит после посева многолетних бобово-злаковых смесей. При этом особенно благоприятное действие оказывает хорошо развивающаяся корневая система злаковых, которая размещается главным образом в пахотном слое.

Преимущество бобово-злаковых травосмесей перед чистыми посевами бобовых по количеству корневых остатков в пахотном слое почвы подтверждается исследованиями Ф. М. Надъярного на Полтавской опытной станции (табл. 5).

Таблица 5

Урожай сена, количество пожнивных остатков и корней разных трав в почве в зависимости от чистого посева трав и травосмесей (в ц/га)

Травы	Общий урожай сена за 1936—1938 гг.	Урожай сена в 1938 г.	Количество пожнивных остатков	Корней трав в горизонте 0—20 см
Люцерна голубая	225,4	70,9	19,9	106,9
Люцерна + житняк ширококолось	270,6	78,6	19,1	111,7
Эспарцет песчаный	259,0	69,7	14,1	35,2
Эспарцет + житняк ширококолось	165,9	66,8	10,2	50,1
Эспарцет + райграс высокий	172,6	77,2	22,6	64,1

По наличию корневых остатков в почве, а также по урожайности сена первенство в данном опыте принадлежит смеси люцерны с житняком ширококолось. Люцерна в чистом посеве давала меньший урожай сена и отставала по накоплению в почве корневых остатков.

В другом наборе трав и травосмесей, где сравнивается эспарцет в чистом посеве и в смеси с житняком и райграсом высоким, также установлено наибольшее количество корневых остатков под травосмесями.

Аналогичные результаты были получены в исследованиях Д. Я. Михайлова на лёгких суглинистых чернозёмах Западной Сибири. При этом выявлено, что водопрочность почвенных агрегатов из-под травосмесей значительно выше, чем с участков раздельного посева трав.

Смеси из многолетних трав, улучшая физические свойства почвы и обогащая её азотом, создают благоприятные условия для роста и развития конопли, значительно повышая урожай соломки и семян.

Так в колхозе «Жовтень» Новгород-Северского района в 1947 году по пласту многолетних трав сбор волокна среднерусской конопли составлял 6,6 ц, по обороту пласта — 7,5 ц, а на участке, расположенном рядом, при бессменной культуре конопли с внесением навоза из расчёта 25 т на гектар — всего лишь 4,8 ц с гектара.

Почва на участках, вышедших из-под многолетних трав, отличалась от участков с бессменной коноплей более высокой влаж-

ностью, что связано с улучшением её физических свойств (табл. 6).

Таблица 6
Влияние предшественников конопли на влажность пахотного слоя почвы

Предшественники конопли	Влажность почвы (в %)	
	3 июня	11 июля
Конопля	19,8	15,8
Многолетние травы (клевер с тимофеевкой) . . .	24,4	20,3

Роль трав в окультуривании почв повышается с ростом их урожайности. При этом большое значение имеет агротехника возделывания трав. Работами Института конопли доказана большая эффективность вносимых под травы фосфорно-калийных удобрений. В качестве фосфорного удобрения под многолетние травы следует использовать фосфоритную муку. Урожай клеверного сена на участках, удобренных фосфоритной мукой, в опытах Института конопли, проведённых в 1936 году, был выше, чем в опыте с суперфосфатом, на 25%. Учитывая, что осваиваемые полевые земли значительно засорены, посев многолетних трав следует производить под покровную культуру, идущую по пару.

Однолетние бобовые культуры в отличие от многолетних не улучшают физические свойства почвы. Их корневая система к концу вегетации отмирает и через 2—3 декады после уборки полностью минерализуется. Работами Института конопли за 1938 год установлено, что однолетние бобовые культуры могут оказывать некоторое влияние на физические свойства почвы лишь при культуре их на сидерацию, причём это положительное влияние обуславливается не корневыми остатками, а запахиваемой надземной массой (табл. 7).

Таблица 7
Агрегатный состав почвы под посевами конопли после культуры люпина на сидерацию

Варианты опыта	Фракции (в %)			Сумма водоупорных агрегатов
	2 мм	2—1 мм	1—0,5 мм	
До запашки люпина . .	0,79	1,48	2,96	5,23
После запашки люпина .	1,81	4,36	8,48	14,65

Вопрос о влиянии извести на структуру подзолистых почв получил яркое освещение в работах Ф. Ю. Гельцер. Она доказала,

что увеличение содержания водопрочных макроагрегатов в подзолистых почвах происходит преимущественно при одновременном известковании и обогащении почв органическим веществом и зависит главным образом от усиления микробиологических процессов, ведущих к накоплению в почве деятельного перегноя.

В опытах по освоению полевых земель под коноплю, проведённых Холменским и Трубчевским опорными пунктами, применялось известкование почвы, которое в значительной мере повысило урожай соломки и семян конопли (табл. 8).

Таблица 8

Влияние известкования почвы на урожай конопли

Опытные учреждения и нормы известки	Урожай конопли (в ц/га)					
	1932 г.		1934 г.		1935 г.	
	солом- ки	семян	солом- ки	семян	солом- ки	семян
<i>Холменский опорный пункт</i>						
Без известки	25,6	7,3	11,9	3,1	25,3	6,5
0,5 гидролитической кислотности . .	28,8	8,5	23,9	5,4	31,2	6,8
1,0 » »	30,5	8,7	23,6	5,5	33,0	6,9
2,0 » »	29,2	8,8	24,0	8,5	29,3	5,9
<i>Трубчевский опорный пункт</i>						
Без известки	25,8	—	23,4	4,1	22,5	2,6
0,5 гидролитической кислотности . .	27,2	—	26,4	4,6	31,8	3,8
1,0 » »	25,4	—	28,7	5,7	40,5	4,8
2,0 » »	29,5	—	26,1	5,1	31,8	3,7

Примечание. Известь внесена осенью 1931 года.

В опытах Холменского опорного пункта, на супесчаной оподзоленной почве, известь оказала положительное действие с первого года её применения. На Трубчевском опорном пункте, на темносерых лесных почвах, известь в первый год мало повысила урожай конопли; в значительно большей степени её действие проявилось лишь через четыре года после внесения. Поэтому известь целесообразно вносить под культуры, предшествующие конопле, одновременно с органическими удобрениями. При этом нормы внесения известки не должны превышать количества её, потребного для нейтрализации одной гидролитической кислотности.

Мероприятия по улучшению физических свойств почвы с помощью травосеяния, известкования и удобрений при ускоренном окультуривании земель должны быть дополнены наиболее совершенными приёмами обработки почвы.

Многочисленные исследования по окультуриванию почв под другие культуры приводят к выводу о необходимости прежде всего углубления пахотного слоя.

Мелкая вспашка, как известно, ведёт к засорению посевов и, кроме того, способствует иссушению почвы в сухие годы и поверхностному заболачиванию в сырые годы. При мелкой вспашке культурные растения встречаются затруднения в развитии глубокой корневой системы и неизбежно страдают при этом от засухи.

К. А. Тимирязев в своей книге «Земледелие и физиология растений» писал: «...польза глубокой вспашки, как одной из мер борьбы с засухой, кажется, не подлежит сомнению вследствие достигаемого ею двойного результата — накопления и лучшего сбережения влаги».

Роль глубокой пахоты проявляется весьма многообразно. Работами Горьковской государственной селекционной станции (И. В. Красовская и А. М. Вуколова, 1937—1938 годы) установлено, что с разрыхлением подпахотного горизонта почвы усиливается развитие корневой системы яровой пшеницы. При этом выявлено, что на каждые 10 см углубления пахотного слоя растения использовали от 50 до 85 м³ дополнительной влаги на гектар, а при одновременном углублении и удобрений почвы использование влаги подпахотных горизонтов увеличивалось.

Научные работы Знаменского, Морошиной, Сахаровой и других исследователей характеризуют глубокую вспашку как мощное средство для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур.

Особое место во многих исследованиях занимает вопрос об углублении пахотного слоя в связи с окультуриванием подзолистых почв.

Как известно, широко распространённые в СССР подзолистые почвы имеют характерные генетические горизонты: перегнойно-дерновый, часто совпадающий с пахотным; подзолистый; подподзолистый вмывной, или иллювиальный; ниже их залегает материнская порода. Из подзолистого горизонта питательные вещества и илистые частицы вымываются; в нижележащем подподзолистом горизонте они задерживаются и оседают. Подподзолистый вмывной горизонт обладает хорошими физическими свойствами и является весьма плодородным. Мелкой вспашкой этот горизонт не затрагивается, между тем как при глубокой обработке он может оказать существенное влияние на повышение плодородия почвы.

Разница в химическом составе отдельных горизонтов почвы особенно ярко выражена в исследованиях Казанской государственной селекционной станции (табл. 9).

Приведённые результаты анализа почвы показывают значительную обеднённость подзолистого горизонта (А₂) всеми элементами питания растений, тогда как иллювиальный горизонт (В₂) по содержанию азота мало отличается от пахотного слоя, а калия, кальция и особенно фосфорной кислоты содержит значительно больше.

Агрохимические свойства отдельных горизонтов подзолистой почвы

Горизонт почвы	Глубина отбора образца (в см)	В 100 частях сухой почвы содержится					Гигроско- пической воды (в %)	Содержа- ние азота в гумусе (в %)
		гуму- са	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca		
A ₁	0—15	1,43	0,043	0,087	1,85	1,07	1,04	3,01
A ₂	15—20	0,32	0,013	0,038	1,78	0,98	0,90	4,06
B ₂	65—80	0,34	0,035	0,132	2,05	1,20	4,15	10,30

Аналогичные агрохимические показатели почвы отмечены в опытах Л. А. Корецкой, проводившихся на средне оподзоленных суглинках полевой станции Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева в 1936—1937 годах. В этих опытах углубление пахоты при распашке травяного пласта с 18 до 23 см с одновременным рыхлением дна борозды повышало урожай озимой пшеницы на 18%. При этом корневая система её развивалась значительно лучше.

Существенная разница в химическом составе разных генетических горизонтов почвы и особенно хорошие качества иллювиального горизонта навели многих исследователей на мысль о перераспределении горизонтов.

Так, например, интересны работы Н. Ф. Дементьева, проведённые на Казанской государственной селекционной станции. В опыте с перераспределением горизонтов, заложенном в 1907 году, была применена трёхштыковая перекопка почвы с укладкой верхних слоёв почвы вниз, а нижних вверх. Влияние перемещения горизонтов на урожай разных культур учитывалось в 1933—1938 годы, то-есть на 26—31-й год после перекопки. Результаты перераспределения горизонтов были весьма показательны: урожай озимой ржи получался в 1,5—2 раза выше, яровой пшеницы — в 3—4 раза, картофеля — почти в 2 раза, люпина — в 1,3 раза и гороха — в 1,5 раза по сравнению с обычной пахотой.

Аналогичные опыты были проведены Я. А. Меднис на Ярославской опытной станции в 1936 году. В этих опытах генетические горизонты укладывались в следующем порядке: подподзолистый — вверх, подзолистый — вниз, а дерновый (пахотный) — посередине. Кроме того, был введён вариант глубокой пахоты с обычным оборотом пласта. В результате на участке с перераспределением генетических горизонтов был получен урожай овса (зерно) в 31,6 ц, на посевах после глубокой пахоты с оборотом пласта — 21,9 ц и на контрольной делянке с вспашкой — 22,8 ц с гектара.

И. И. Афанасьев, основываясь на работах Чувашской опытной

станции химизации, делает вывод о создании мощного пахотного слоя дерново-подзолистой почвы путём перемешивания трёх её горизонтов: А, А₂ и А₂В. Перемешивание этих горизонтов при условии залегания горизонта А₂В не глубже 25—30 см технически вполне доступно. При этом достигается улучшение физических свойств (агрегатного состава, водно-воздушного режима), а также пищевого режима почвы; создаются условия для мощного развития корневой системы растений, повышается их урожай.

Выводы И. И. Афанасьева об улучшении водного режима почвы в результате перемешивания её отдельных горизонтов вполне соответствуют результатам исследований И. А. Павловского, проведённых на опытной базе в Андреевке, Ленинского района, Московской области. В этих исследованиях перемешивание подзола с гумусным слоем способствовало увеличению водопроницаемости пахотного слоя.

Основываясь на работах ряда опытных учреждений и результатах исследований по влиянию удобрений, обработки почвы, травосеяния, сидератов, известкования на окультуренность почвы, в 1936 году Институтом конопли была заложена серия опытов по освоению полевых земель под коноплю.

На сравнительно богатых почвах с мощным гумусовым горизонтом и удовлетворительными физическими свойствами изучались приёмы окультуривания непосредственно под коноплю. Для почв с гумусовым слоем меньшей мощности, с менее благоприятными физическими свойствами схемы окультуривания строили из расчёта на 2—3 года и, наконец, на почвах с мелким гумусовым горизонтом были предусмотрены схемы с четырёхгодовым окультуриванием.

Для окультуривания почвы были использованы следующие приёмы: многолетние травы, люпин на сидерацию, применение органических и минеральных удобрений, известкование, углубление пахотного слоя.

Сущность и агротехническое значение каждого приёма в отдельности, применявшегося при окультуривании почв, общеизвестны, а специальными опытами Института новых лубяных культур конопли и его опытной сети проверена и подтверждена их высокая эффективность в повышении урожайности конопли.

Опыты по освоению полевых земель под коноплю были заложены на Починковском опытном поле, в экспериментальном хозяйстве Института конопли и его опорных пунктах — Золотоношском, Трубчевском и Новгород-Северском.

Почва под опытами на Починковском опытном поле — деградированный чернозём средней выщелоченности с мощностью гумусового горизонта около 60 см. Участок, выделенный под опыт, в течение 8 лет ни разу не удобрялся.

Агрохимические показатели исходного состояния почвы приведены в таблице 10.

Агрохимические свойства почвы до окультуривания
(Починковское опытное поле)

Горизонт (в см)	рН солевое	Сумма поглощённых оснований	Структурные частицы (в %) величиной					Водоупорные агрегаты 0,25 мм (в %)	Р ₂ O ₅ подвижная (в мг на 1 кг почвы)	Углерод (в %)	Азот общий (в %)
			10 мм	10—3 мм	3—1 мм	1—0,25 мм	< 0,25 мм				
0—20 . . .	5,50	35,0	29,6	17,3	25,8	17,4	10,0	22,2	125,0	3,69	0,26
20—30 . . .	5,45	31,7	20,6	25,1	34,2	19,3	6,8	44,2	65,0	—	—
30—40 . . .	5,50	29,5	25,6	25,8	31,8	9,6	7,2	45,6	62,0	—	—

Приведённые в таблице 10 показатели характеризуют почву Починковского опытного поля с точки зрения потенциальных качеств не с плохой стороны. Однако эта почва без предварительного её окультуривания для возделывания конопли не пригодна.

На этой почве на протяжении трёх лет было заложено три опыта. Закладка опытов производилась осенью: первая — в 1936 году, вторая — в 1937 году и третья — в 1938 году. Основными вариантами опыта по обработке почвы была зяблевая пахота на глубину 20 и 40 см. В третьей закладке был введён вариант зяблевой пахоты на глубину 30 см.

На участки опыта при обработке почвы вносили удобрения: N₁₂₀P₉₀K₃₀, N₁₂₀P₉₀K₆₀ и 30 т навоза на гектар весной, N₁₂₀P₉₀K₆₀ и 30 т навоза и N₁₂₀P₉₀K₆₀ и 60 т навоза на гектар осенью. Кроме того, были введены варианты: N₁₂₀P₉₀K₆₀ совместно с 60 т навоза на гектар и известью в количестве, достаточном для нейтрализации двойной гидролитической кислотности, и один навоз без минеральных удобрений из расчёта по 60 т на гектар с осени. Минеральные удобрения во всех случаях вносили весной под предпосевную обработку.

В опытах испытывали южную коноплю, и во все годы её убивали на зеленец. Эффективность каждого варианта опыта определяли по урожаю конопли в первый и второй годы действия применяемых агротехнических приёмов (табл. 11).

Из таблицы 11 видно, что в 1937 году в результате совместного действия удобрений и глубокой зяблевой пахоты был получен высокий урожай конопли — 104—105 ц соломки с гектара. Такой замечательный результат был достигнут даже в первый год культуры южной конопли на подопытном участке.

В 1938 году урожай соломки конопли в сравнении с 1937 годом был в 2—2,5 раза ниже. Варианты с глубокой зяблевой вспашкой и более высокими нормами удобрений дали всего лишь по

Таблица 11

Влияние удобрений и глубины вспашки на урожай соломки южной конопля

Удобрение	Глубина вспашки (в см)	Урожай соломки конопля (в ц/га)							
		1937 г.		1938 г.		1939 г.		среднее за 3 года	
		действие	послед-действие	действие	послед-действие	действие	послед-действие	действие	послед-действие
Без удобрений	20	—	—	23,4	40,7	—	—	—	—
То же	40	—	—	35,3	43,3	—	—	—	—
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	20	66,0	23,3	30,7	41,9	50,2	42,2	49,0	35,8
То же	30	—	—	—	—	57,3	45,8	—	—
» »	40	63,8	29,0	37,9	46,2	55,7	44,1	52,5	39,8
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀ + 30 т навоза	20	91,6	30,6	33,2	46,7	61,1	43,7	62,0	40,3
То же	30	—	—	—	—	61,6	43,1	—	—
» »	40	104,3	26,9	38,3	49,5	58,1	41,8	66,9	39,4
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀ + 60 т навоза	20	94,5	32,7	31,5	45,6	57,9	41,2	61,3	39,8
То же	30	—	—	—	—	60,1	44,1	—	—
» »	40	105,4	31,1	40,0	29,7	56,3	42,9	67,2	41,2
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀ + 60 т навоза + известь по двойной гидролитической кислотности	20	95,8	32,1	—	—	—	—	—	—
То же	40	102,6	33,5	—	—	—	—	—	—
Навоз 60 т	20	—	—	35,0	41,8	34,6	42,7	34,8 ¹	42,3 ¹
То же	30	—	—	—	—	36,4	44,3	—	—
» »	40	—	—	42,7	48,9	41,4	44,2	42,0 ¹	46,6 ¹

¹ Среднее за два года.

38—42 ц соломки с гектара. В 1939 году получен также невысокий урожай.

Во все годы проведения опыта лучшие результаты получились на участках, где сочетались минеральные удобрения и навоз под глубокую вспашку — на 30 см.

Разница в урожайности по годам объясняется различными метеорологическими условиями в период роста и развития растений. В 1937 году за период вегетации конопли с мая по вторую декаду сентября выпало 217,3 мм осадков, в 1938 году — 116,4 мм и в 1939 году — 158,4 мм; среднее количество осадков, выпавших в течение вегетационного периода конопли за 53 года, составляло 244 мм. Таким образом, средние величины урожайности конопли за три года далеки от действительных возможностей получения урожая при достигнутой степени окультуренности почвы. Точнее было бы ориентироваться на величины урожайности 1937 года, так как количество осадков за период вегетации конопли в 1937 году немногим меньше средней многолетней. Из данных опыта 1937 года следовало бы сделать вывод, что на подобных почвах с мощным гумусовым горизонтом и удовлетворительными физическими свойствами при внесении 30—40 т навоза на гектар и полной нормы минеральных удобрений при углублении вспашки до 30 см можно получить в первый год освоения средний и даже выше среднего урожай конопли.

Сопоставление последствий удобрений и глубокой зяблевой пахоты с их влиянием в первый год показывает, что в эффективности этих мероприятий имеется некоторое затухание. Очевидно, для получения высоких урожаев конопли и в последующие годы необходимо проведение глубокой зяблевой пахоты и внесение удобрений.

Глубокая пахота в описанном опыте благоприятно действовала также на очищение посевов конопли от сорняков, особенно на участке с минеральными удобрениями (табл. 12).

Таблица 12

Засорённость посевов южной конопли в зависимости от удобрений и глубины зяблевой вспашки

Удобрение (из расчёта на гектар)	Глубина вспашки (в см)	Сорняков на 1 м ² посева конопли	
		штук	в г
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	20	29	12,1
То же	30	13	2,8
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀ + 60 т навоза	20	22	17,8
То же	30	15	4,5

Другой опыт был заложен на Золотоношском опорном пункте Полтавской области. Почва — слабо окультуренный, сильно выщелоченный чернозём с мощностью гумусового горизонта 30 см. Здесь окультуривание почвы производили также внесением органических и минеральных удобрений в сочетании с углублением пахотного слоя.

Опыт показал, что лучшие результаты получаются на участке, заправленном удобрениями при углублении пахоты до 26 см. Урожайность соломки южной конопли при этом была 71,4 ц с гектара.

Окультуривание других типов почв, в частности оподзоленных суглинков и супесей при сравнительно слабом гумусовом горизонте, осуществляется с большой трудностью и требует более длительного воздействия агротехнических приёмов. На таких почвах глубокая зяблевая пахота участков, предназначенных непосредственно под коноплю, в первые два года культуры конопли в наших опытах была менее эффективной.

Влияние удобрений и углубления пахоты на урожайность конопли показывают также опыты Института конопли, проводившиеся в 1936—1938 годах в экспериментальном хозяйстве на темносерых слабо оподзоленных суглинках с мощностью гумусового горизонта 25 см (табл. 13).

Таблица 13

Урожай среднерусской конопли в зависимости от удобрений и глубины зяблевой пахоты

(Почва — темносерый слабо оподзоленный суглинок)

Удобрение (из расчёта на гектар)	Глубина вспашки (в см)	Урожай конопли (в ц/га)					
		1936 г.		1937 г.		1939 г.	
		солом- ка	семена	солом- ка	семена	солом- ка	семена
Без удобрений	18	13,8	3,7	—	—	—	—
	24	14,8	3,9	—	—	—	—
	30	15,0	3,6	—	—	—	—
20 т навоза + N ₁₀ P ₄₅ K ₄₅ .	18	28,6	6,7	15,6	10,5	29,9	2,4
	24	31,9	7,2	18,7	11,5	31,0	2,8
	30	33,0	6,3	17,3	10,0	33,1	3,2
40 т навоза + N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅ .	18	31,2	5,5	18,5	10,5	31,0	2,0
	24	32,5	5,8	18,2	9,7	32,9	3,1
	30	32,8	6,1	16,8	9,3	35,8	3,2
60 т навоза + N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅ .	18	34,4	7,5	25,9	14,4	35,1	3,3
	24	34,1	5,7	26,6	11,8	36,3	3,2
	30	37,9	6,4	20,9	11,2	39,5	3,3

Несмотря на вполне заметное действие удобрений и углубления пахоты, урожайность конопли за весь период (3 года) проведения опытов была низкая. Только на участке с ежегодным внесением 60 т навоза на гектар в сочетании с минеральными удобрениями был собран почти такой же урожай соломки, как и на конопляниках средней окультуренности.

Исключением в данном опыте была урожайность семян в 1937 году. В связи с отсутствием осадков в период от всходов до цветения конопли и большого их количества после цветения создались условия, при которых урожай вегетативной массы, а следовательно, и соломки, получился низкий, в то время как урожай семян был необычно высокий.

Следует отметить, что углубление вспашки за пределы гумусового горизонта в ряде случаев, особенно на участках с низкими нормами удобрений, или не давало никакого эффекта, или снижало урожай и соломки и семян конопли. Это явление особенно наглядно в опытах Трубчевского опорного пункта на оподзоленном суглинке с мощностью гумусового горизонта 25 см (табл. 14).

Таблица 14

Урожай среднерусской конопли в зависимости от удобрений и глубины зяблевой вспашки

(Почва — оподзоленный суглинок)

Удобрение (из расчёта на гектар)	Глубина вспашки (в см)	Урожай конопли (в ц/га)	
		соломка	семена
Без удобрений {	18	18,7	4,7
	25	25,9	4,6
	30	19,1	3,1
20 т навоза + N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅ {	18	26,4	5,8
	25	36,1	6,2
	30	25,8	3,8
40 т навоза + N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅ {	18	33,8	6,0
	25	38,4	6,8
	30	27,8	4,4
60 т навоза + N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅ {	18	36,7	7,8
	25	40,2	8,0
	30	29,3	5,6

В данном опыте, несмотря на вполне заметное действие удобрений и глубокой обработки почвы, урожай конопли также был невысокий. При этом особенно чётко выявилось отрицательное действие одновременного углубления пахотного слоя за пределы гумусового горизонта на урожай конопли в первый год культуры.

Наиболее высокая урожайность конопли получена при вспашке на глубину 25 см и самая низкая — при глубине пахоты 30 см.

Таким образом, на почвах с мелким гумусовым горизонтом углубление пахоты надо проводить осторожно, постепенно углубляя вспашку каждый год на 1—2 см, при обязательном внесении органических удобрений.

Отсутствие прибавок урожая конопли в первый год от углубления вспашки на почвах с мелким гумусовым слоем объясняется отрицательным влиянием бедного питательными веществами подпахотного горизонта, вывернутого на поверхность.

Наблюдавшееся в отдельных опытах отсутствие полезного влияния углубления пахоты на урожай в первый год, конечно, не может служить основой для вывода о нецелесообразности этого мероприятия. Наоборот, многочисленными наблюдениями за изменением агрохимических свойств почвы (медленное нарастание плодородия) под влиянием углубления вспашки доказана значительная роль этого мероприятия в окультуривании почв. Так, агрохимические исследования слабо оподзоленных суглинков полевого типа с гумусовым горизонтом в 25 см, проведённые Институтом конопли в 1933 году, подтверждают этот вывод (табл. 15).

Таблица 15

Накопление нитратов и подвижной фосфорной кислоты в зависимости от глубины зяблевой вспашки

Глубина взятия образца (в см)	Глубина вспашки (в см)	Содержание (в мг на 1 кг сухой почвы)	
		нитратов	подвижной P_2O_5
0—20 {	18	13,15	157,50
	30	12,99	157,10
20—30 {	18	6,55	98,77
	30	10,87	113,61

Примечание. Образцы взяты перед посевом конопли — 21 мая.

Как видно из таблицы 15, при мелкой пахоте в верхнем пахотном горизонте почвы нитратов содержалось больше, чем в подпахотном. При глубокой вспашке, наоборот, наблюдалось уменьшение количества нитратов в горизонте 20 см и резкое увеличение их содержания в горизонте 20—30 см. Суммарное же количество нитратов в каждом килограмме почвы из горизонта 0—30 см при вспашке на 18 см было на 4,16 мг ниже, чем на участке, вспаханном на глубину 30 см.

Аналогичная закономерность выявлена в накоплении подвижной фосфорной кислоты. Увеличение суммарного её содержания

также свидетельствует о преимуществах глубокой зяблевой вспашки при окультуривании почв.

Исследованиями Починковского опытного поля на средне выщелоченных чернозёмах с гумусовым слоем в 60 см установлено, что под влиянием глубокой пахоты резко повышается водопроницаемость почвы (табл. 16). Это также является весьма важным показателем, особенно для почв, предназначенных под коноплю. Водопроницаемость характеризует почву в отношении водно-воздушного режима, к которому конопля чрезвычайно чувствительна.

Таблица 16

Водопроницаемость почвы в зависимости от глубины зяблевой вспашки

Глубина вспашки (в см)	Быстрота просачивания воды (в минутах)	
	с поверхности	с глубины в 20 и 40 см
20	30,00	49,00
40	17,17	24,16

Из данных таблицы 16 видно, что быстрота просачивания воды и фильтрационная способность почвы, вспаханной на глубину 40 см, были примерно в два раза выше, чем при вспашке на глубину 20 см.

Для создания мощного пахотного слоя можно также применять способ рыхления дна борозды. На глинистых почвах, по данным Лунинской опытной станции, этот способ дал положительные результаты (табл. 17).

Таблица 17

Эффективность рыхлений дна борозды без выворачивания на поверхность почвы подпахотного горизонта

Варианты опыта	Урожай соломки конопли (в ц/га)	
	по старо- пашке	по клеве- рищу
Вспашка:		
на глубину 17 см	31,6	33,8
» » 22 »	32,0	36,5
» » 17 см с рыхлением дна борозды на 5 см	34,9	37,9
» » 17 » с дерносно- м	32,5	43,6

Из таблицы 17 видно, что рыхление дна борозды способствовало повышению урожайности конопли больше, чем глубокая пахота с выворачиванием на поверхность подпахотного слоя. Исходя из этого, следует считать, что рыхление дна борозды мо-

жет быть хорошим приёмом для предварительной подготовки почвы к переходу на глубокую пахоту. Рыхление обеспечивает некоторое перемешивание подпахотного слоя с гумусовым, а также с внесёнными удобрениями и способствует усилению микробиологической деятельности.

Если в первый год освоения полевых земель применить рыхление дна борозды почвоуглубителем на 5—6 см и этим самым соответствующим образом подготовить подпахотный слой, то на второй год при углублении пахоты на 2—3 см эффект от глубокой вспашки будет значительно выше.

Для окультуривания почв под коноплю наряду с углублением пахотного слоя значительную пользу даёт применение дерноснима. Эффективность применения дерноснима обуславливается тем, что верхний распылённый слой почвы и пожнивные остатки вместе с семенами сорных трав и вредителями сельскохозяйственных растений укладываются дерноснимом на дно борозды и покрываются более структурным нижним слоем почвы.

При обработке задернённых почв после многолетних трав роль дерноснима возрастает и эффект от его применения, как это видно из приведённых в таблице 17 результатов, значительно выше.

При всём том большом значении, какое имеет углубление пахотного слоя, следует отметить, что обработка почвы в процессе её окультуривания, конечно, не имеет самодовлеющего значения. Без изменения потенциальных запасов органических и минеральных веществ в почве нельзя рассчитывать на получение высоких урожаев конопли. Правильная обработка почвы является средством более ускоренного и усиленного использования природных питательных ресурсов. Кроме того, она обеспечивает наилучшие условия для использования вносимых под коноплю удобрений.

Суммируя опытные данные по окультуриванию полевых земель под коноплю, следует считать, что, в зависимости от состояния почвы, окультуривание может длиться от 2 до 4 лет. На участках, чистых от сорняков и вышедших из-под пропашных, периодически удобрявшихся навозом, создание условий, обеспечивающих получение высокого урожая конопли, может быть достигнуто в более короткий промежуток времени. Наоборот, на истощённых и засорённых участках создание необходимых условий для выращивания конопли требует больше времени.

При окультуривании земель под коноплю надо применять весь комплекс агротехнических приёмов. Только при этом условии можно рассчитывать на хорошие результаты работы. В этом комплексе должны найти применение посевы многолетних трав, люпина на сидерацию, внесение удобрений (органических и минеральных). Наряду с этим должно быть произведено углубление пахотного слоя при зяблевой вспашке или постепенно, с предварительным рыхлением дна борозды, в зависимости от мощности гумусового горизонта,

В первый год культуры конопли на вновь освоенном коноплянике для полной гарантии получения высокого урожая может служить широкорядный способ посева. Преимущество этого способа перед рядовым посевом заключается в том, что наряду с увеличением площади питания он позволяет путём междурядных рыхлений, прополок и применения подкормок активно влиять на рост и развитие растений и в конечном итоге добиваться получения высокого урожая.

Насколько велико значение соответствующих агромероприятий, проведения в период роста и развития растений, хорошо видно из опытов Института новых лубяных культур конопли за 1937 год по изучению эффективности междурядных рыхлений конопли, проведённых на средне окультуренном коноплянике колхоза «Велетень» и на хорошо окультуренном коноплянике колхоза им. Петровского, Глуховского района (табл. 18).

Таблица 18

Влияние междурядных рыхлений на урожай конопли

Варианты опыта	Урожай (в ц/га)		Сбор волокна (в ц/га)		
	семян	соломки	длинного	короткого	всего
<i>Колхоз «Велетень»</i>					
Без рыхления междурядий	—	48,70	6,63	3,27	9,90
С рыхлением »	—	72,50	8,12	4,60	12,72
<i>Колхоз им. Петровского</i>					
Без рыхления междурядий	5,41	43,30	5,97	1,60	7,57
С рыхлением »	6,67	50,55	7,11	1,39	8,50

Ещё лучшие результаты получаются от применения междурядного рыхления совместно с подкормкой. Так, например, в опыте Института конопли, проведённом в 1937 году на коноплянике слабой окультуренности колхоза им. Чапаева, Глуховского района, урожай соломки конопли на участках с междурядным рыхлением без подкормки и с подкормкой соответственно составлял 37 и 65,6 ц с гектара, а сбор волокна — 4,5 и 7,59 ц с гектара. В этом же опыте подтвердился вывод о том, что на конопляниках с недостаточно окультуренной почвой широкорядные посевы при хорошем уходе могут быть более целесообразными, чем обычные посевы с узкими междурядьями, при которых возможность ухода за посевами очень ограничена. Особенно велика роль ухода за посевами в засушливые годы. В таких случаях эффект междурядных рыхлений бывает значительно выше, так как они способствуют сохранению в почве влаги.

Таким образом, совершенно очевидно, что активным воздействием на почву и растения в период вегетации конопли можно добиться высоких урожаев соломки и семян.

ВЫВОДЫ

1. В системе мероприятий по окультуриванию земель под коноплю обязательным условием является обогащение почвы органическими веществами, очищение её от сорняков и углубление пахотного слоя.

2. Углубление пахотного слоя в пределах гумусового горизонта является эффективным приёмом, обеспечивающим повышение урожайности конопли с первого года его применения. При этом значительно снижается засорённость посевов, усиливается нитрификация и улучшается водопроницаемость почвы.

Резкое углубление пахоты за пределы гумусового слоя в первый год применения или не способствовало повышению урожая, или снижало его. Следовательно, углублять пахоту за пределы гумусового слоя следует постепенно, по 1—2 см в год, с обязательным внесением органических удобрений.

3. На почвах с мощным гумусовым горизонтом и благоприятными физическими свойствами углубление пахоты можно производить непосредственно под коноплю. При этом удобрение почвы навозом в норме 40 т на гектар и минеральными удобрениями из расчёта действующих веществ азота 120 кг, P_2O_5 — 90 кг и K_2O — 90 кг на гектар в сочетании с глубокой вспашкой (до 30 см) обуславливает возможность приведения почвы к состоянию, близкому по своему плодородию к конопляникам средней окультуренности.

4. Очищение почвы от сорной растительности при окультуривании полевых земель под коноплю наиболее успешно решается введением в севооборот чёрного пара.

Снижению засорённости посевов конопли способствуют также высокие нормы удобрений, так как при этом усиливается конкурентная способность растений конопли.

5. Мероприятия по окультуриванию земель со слабым гумусовым горизонтом должны проводиться в течение 3—4 лет. Начинать окультуривание следует с введения чёрного или занятого пара при внесении органических удобрений и углублении пахоты. По пару должен был произведён посев зерновых культур с подсевом многолетних трав, вслед за которым высевают коноплю с внесением под неё минеральных удобрений.

6. На приусадебных землях повышенного рельефа, где конопля при обычном рядовом посеве часто страдает от недостатка влаги и от сорняков, целесообразно применять широкорядные посевы, позволяющие производить междурядную обработку, а также подкормку посевов.

К ВОПРОСУ О ПОДБОРЕ УСТОЙЧИВЫХ ТРАВосмЕСЕЙ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ КОНОПЛЯНЫХ СЕВООБОРОТОВ ГОРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ¹

К. Л. АЛПАТОВА

Основные коноплесеющие районы в Горьковской области расположены в южной её части, в лесостепной полосе, постепенно переходящей к степям Поволжья. Климат этих районов характеризуется следующими основными показателями: среднегодовая температура 3—3,5°; сумма положительных температур за вегетационный период составляет 2 500°; амплитуда колебания температуры в январе и июле свыше 30°, что указывает на значительную континентальность климата; период со среднесуточной температурой выше 0° продолжается в среднем 210 дней, с температурой выше 5° — до 175 дней; снеговой покров держится около 160 дней, толщина его обычно не достигает более 50 см; среднегодовое количество осадков составляет 450 мм, в том числе за вегетационный период выпадает около 250 мм. Характерная особенность климата южных районов Горьковской области — большая неравномерность распределения осадков во времени, в силу чего наблюдается частая повторяемость весенне-летних засух, сопровождающихся сильными ветрами и высокими температурами воздуха.

Засушливыми периодами обычно бывают конец мая — июнь, а также конец июля — начало августа. В это время влага становится решающим фактором роста и развития полевых культур, в том числе и многолетних трав.

Получение полного агротехнического и экономического эффекта от культуры многолетних трав возможно лишь при устойчивости как бобовых, так и злаковых компонентов травосмеси. Производственная практика колхозов и данные опытных учреждений показывают, что в отдельных районах восточной зоны коноплеводства клевер не всегда бывает достаточно устойчив.

По данным Симбилейского опытного поля за двенадцатилетний период испытаний (1926—1937), полное или частичное вы-

¹ Из работ Починковского опытного поля.

падение красного одноукосного клевера наблюдалось в течение шести лет. По данным Я. М. Гуляевой, в первый год пользования, при наличии большого количества осадков, особенно в весенние месяцы, клевер был урожайнее люцерны, в сухие же годы люцерна превосходила клевер. На второй год урожайность клевера вследствие выпадения его уменьшалась до 7—15 ц с гектара, тогда как люцерна давала нормальную продуктивность.

Возможность устойчивой культуры люцерны на выщелоченных чернозёмах юга Горьковской области подтверждается работами Починковского опытного поля.

При сравнительном испытании клевера и люцерны в чистых посевах и в смеси со злаковыми, проводившемся на Починковском опытном поле в 1939—1943 годах, получены следующие данные по урожайности клевера и люцерны в беспокровных посевах (табл. 1).

Таблица 1

Урожай сена клевера и люцерны

Травы	Урожай (в ц/га) с посева 1939 г.			
	1939 г.	1940 г.	1941 г.	всего
Клевер красный	—	55,0	52,0	107,0
Люцерна синяя гибридная	18,0	52,7	85,6	156,3
Травы	Урожай (в ц/га) с посева 1940 г.			
	1940 г.	1941 г.	1942 г.	всего
Клевер красный	—	64,0	61,4	125,4
Люцерна синяя гибридная	26,4	121,2	77,2	224,8
Травы	Урожай (в ц/га) с посева 1941 г.			
	1941 г.	1942 г.	1943 г.	всего
Клевер красный	23,6	69,2	выпал	92,8
Люцерна синяя гибридная	30,5	94,3	74,3	199,1

За весь период испытаний люцерна отличалась высокой и устойчивой урожайностью, давая от двух до трёх укосов за сезон. Соотношение урожайности между вторым и третьим годами жизни, а также между укосами в значительной степени зависело от количества и распределения осадков за вегетационный период.

Сопоставление данных по разновозрастной люцерне за один и тот же год показывает, что наибольшей продуктивностью обладала люцерна второго года жизни. В условиях нашего опыта люцерна с первого года пользования (второго года жизни) по

мощности развития и урожайности значительно превосходила клевер. Лишь в 1940 году, при значительном недоборе осадков во второй половине лета, вызвавшем резкое снижение продуктивности второго укоса люцерны, разницы в урожайности клевера и люцерны второго года жизни не было.

На третий год жизни преимущество люцерны перед клевером обычно увеличивается вследствие полного или частичного выпадения клевера. В 1943 году, когда клевер второго года пользования полностью выпал, люцерна в тех же условиях хорошо сохранилась и дала нормальный урожай. Такой же характер роста и развития был в смешанных посевах с многолетними злаковыми травами: люцерны с житняком и клевера с тимофеевкой (табл. 2).

Таблица 2

Урожай сена травосмесей

Травосмеси	Урожай (в ц/га) с посева 1939 г.	Урожай (в ц/га) с посева 1940 г.	Урожай (в ц/га) с посева 1941 г.	
	1940 и 1941 гг.	1941 и 1942 гг.	1942 г.	1943 г.
Клевер красный + тимофеевка .	93,7	140,0	72,5	19,1
Люцерна синяя гибридная + + житняк	168,4	210,7	92,9	84,0

Примечание. Урожай трав первого года жизни не включён.

Урожай смеси люцерны с житняком был примерно раза в полтора выше урожайности клевера с тимофеевкой.

В 1943 году клевер третьего года жизни из смеси полностью выпал, осталась лишь тимофеевка с изреженным травостоем. Выпадение клевера влечёт за собой не только снижение урожайности, но и понижение эффективности травосмеси как восстановителя почвенного плодородия, так как, согласно учению В. Р. Вильямса, одни злаковые травы, без участия бобовых, не могут создать прочную мелкокомковатую структуру почвы. Поэтому необходимо повышение устойчивости клеверов путём проведения ряда мероприятий, рекомендуемых академиком Т. Д. Лысенко. В первую очередь для этого надо использовать староместные популяции и применение посевов в такие сроки, которые соответствуют биологическим особенностям растения.

Повышение устойчивости и продуктивности травосмеси достигается путём повышения устойчивости отдельных компонентов её и соответствующим их подбором.

Научно-исследовательским институтом конопли в 1937 году было начато изучение клеверо-люцерновых травосмесей в специальном конопляном севообороте.

Работы Института лубяных культур и других научно-исследовательских учреждений показали, что бобово-злаковые травосмеси с двумя бобовыми растениями — клевером и люцерной — дают значительно более высокие и устойчивые урожаи, нежели травосмесь, состоящая из клевера и тимopheевки.

В 1945 году на Починковском опытном поле был заложен опыт с целью изучить рост и развитие бобово-злаковых травосмесей с двумя бобовыми растениями — клевером и люцерной — и установить, в каких соотношениях по норме высева должны сочетаться компоненты травосмеси, как бобовые между собой, так и бобовые со злаковыми, чтобы обеспечить нормальное их соотношение в травостое.

Опыт был заложен в двух вариантах: на одном участке была посеяна смесь клевера красного с тимopheевкой луговой, а на другом — смесь клевера красного, люцерны синей гибридной и тимopheевки луговой, причём каждая травосмесь изучается при двух нормах высева — 15 и 24 кг семян на гектар. Соотношение компонентов в норме высева устанавливается по количеству всхожих семян. Производство семян трав организовано на опытном поле и в колхозах района.

Травы были посеяны под покров яровой пшеницы, удобренной фосфорнокислыми и калийными удобрениями из расчёта по 45 кг действующих веществ на гектар. Вначале высевали пшеницу, затем поперёк рядков её травы, причём путём изменения угла наклона сошников 13-рядной сеялки (с анкерными сошниками) обеспечивали посев семян трав на меньшую глубину, чем это предусмотрено для пшеницы.

Ежегодно бобовые и злаковые травы давали хорошие всходы, но затем нормальное развитие растений нарушалось. Под влиянием засухи и высоких температур воздуха всходы тимopheевки гибли.

Полностью погибли всходы тимopheевки в 1946, 1947 и частично в 1945 годах.

В августе 1946 года тимopheевка была подсеяна по стерне покровного растения. Уборку первых двух укосов травосмесей производили в начале цветения люцерны, а третьего примерно за месяц до наступления устойчивых заморозков.

Анализ ботанического состава травосмесей показывает, что в первый год пользования клевер в достаточном количестве участвовал в составе бобовых и бобово-злаковых травосмесей, но в меньшей степени, нежели люцерна. Резко изменялось соотношение трав на второй год пользования: клевер из травостоя почти полностью выпал, сохранившись частично лишь в вариантах с наибольшей нормой высева, тогда как люцерна при всех соотношениях имела нормальное развитие.

Наблюдения за составом травосмеси в течение трёх лет жизни показали, что выпадение клевера происходило преимущественно на второй, третий годы жизни.

Растения клевера и люцерны второго года жизни по весу надземной массы были примерно одинаковы (табл. 3), количество же стеблей на одно растение у клевера было значительно больше, чем у люцерны (табл. 4).

Таблица 3

Вес надземной массы трав

Травы	Вес надземной массы одного растения (в г)	
	на 2-й год жизни	на 3-й год жизни
Люцерна синяя гибридная	1,44	4,70
Клевер красный	1,49	0,43
Тимофеевка луговая	0,92	3,00

Таблица 4

Стеблистость трав

Норма высева травосмеси (в кг/га)	Год жизни	Количество стеблей на одно растение		
		люцерна	клевер	тимофеевка
15 {	Второй	2,35	4,60	—
	Третий	3,30	1,84	—
24 {	Второй	2,15	5,00	5,1
	Третий	3,30	1,84	5,1

Как по количеству стеблей, так и по характеру развития растений на третий год жизни соотношение между клевером и люцерной в травосмесях при одной и той же норме высева резко изменилось. Клевер в значительной части выпал, люцерна, наоборот, хорошо сохранилась и мощно развилась.

В первом году пользования урожай как бобовых, так и бобово-злаковых травосмесей складывался за счёт клевера и люцерны; доля тимофеевки была незначительна. При этом люцерна составляла около $\frac{2}{3}$ урожая, что соответствовало преобладанию её по количеству растений во всех травосмесях, за исключением наиболее насыщенных клевером (до $\frac{2}{3}$ нормы высева).

На второй год все бобовые травосмеси по существу представляли чистые посевы люцерны с небольшой примесью клевера и сорняков (табл. 5).

Количество тимофеевки в бобово-злаковых травосмесях было недостаточно вследствие значительной гибели её всходов в год посева. Для получения полного эффекта от многолетних трав как

Таблица 5

Соотношение компонентов травосмесей в зависимости от года пользования травостоем (при норме высева 15 кг на гектар)

Травосмеси	1-й год пользования (1946)						2-й год пользования (1947)					
	число растений			число стеблей			число растений			число стеблей		
	клевер	люцерна	тимофеевка	клевер	люцерна	тимофеевка	клевер	люцерна	тимофеевка	клевер	люцерна	тимофеевка
Клевер (2/3) и люцерна (1/3)	53,7	46,3	—	53,3	46,7	—	6,1	93,9	—	2,3	97,7	—
Клевер (1/3) и люцерна (2/3)	17,3	82,7	—	32,5	67,5	—	—	100	—	—	100	—
Клевер (1/2) и люцерна (1/2)	43,3	56,7	—	45,7	54,3	—	—	100	—	—	100	—
Клевер (1/4), люцерна (1/4) и тимофеевка (1/2)	24,3	51,5	24,2	46,7	33,8	19,5	—	73,2	26,8	—	69,9	30,1
Клевер (1/3), люцерна (1/3) и тимофеевка (1/3)	30,0	60,9	9,1	51,8	33,2	15,0	—	79,5	20,5	—	71,5	28,5

восстановителя плодородия почвы необходимо значительно большее участие злаковых трав в травосмеси, чем это было в нашем опыте.

В. Р. Вильямс учил, чтобы «...травостой травяного поля состоял из равных количеств стеблей многолетних злаков и бобовых».

Наблюдения показали, что растения тимофеевки, сохранившиеся в первый год жизни, в дальнейшем нормально развивались и отличались высокой зимостойкостью. Наш опыт показал также, что перенесение времени сева тимофеевки с весны на конец лета даёт хорошие результаты. Тимофеевка, подсеянная в августе 1946 года по стерне покровного растения, дала полные всходы, вполне сохранилась за зимне-весенний период и хорошо развивалась в составе травосмеси. Таким образом, путём регулирования сроков и способов сева в соответствии с условиями произрастания устойчивость травосмеси может быть значительно повышена.

Наряду с повышением устойчивости тимофеевки, необходимо использовать и другие злаковые травы, более устойчивые и урожайные.

При испытании в чистых посевах на питомнике трав, проводившемся Починковским опытным полем, наилучшие результаты по высоте и устойчивости урожаев за два года пользования дали костёр безостый, овсяница луговая и ежа сборная (табл. 6)

Таблица 6
Урожай сена злаковых трав

Травы	Урожай (в ц/га)		
	в 1-й год пользования	во 2-й год пользования	за 2 года
Житняк ширококолось	23,8	49,5	73,3
Ежа сборная	71,8	39,1	110,9
Костёр безостый	74,3	74,4	148,7
Тимофеевка	—	46,5	46,5
Овсяница луговая	59,1	44,7	103,8
Лисохвост	—	7,9	7,9

Примечание. Посев был произведён в 1940 году, рядовой, под покров овса.

Костёр безостый как корневищевый злак может быть использован при длительном залужении в лугопастбищных севооборотах.

Большого внимания заслуживает овсяница луговая (*Festuca pratensis*). Этот злак как хороший структурообразователь и предшественник рекомендуется академиком И. В. Якушкиным в качестве ценного компонента люцерновых и эспарцетовых травосмесей для лесостепной полосы. Необходимо изучить характер роста и развития его в составе травосмесей с клевером и люцерной.

1945 года видно, что некоторые различия в урожае отдельных травосмесей имелись, несмотря на значительную общность их по видовому составу травостоя (табл. 7).

Таблица 7

Урожай сена травосмесей
(Посев 1945 года)

Травосмеси	Урожай сена (в ц/га)				
	1946 — 1-й год пользования, за 2 укоса	1-й укос 1947 г.	2-й укос 1947 г.	3-й укос 1947 г.	за 2 года
Клевер (2/3) и люцерна (1/3)	52,31	42,28	28,24	10,48	133,31
Клевер (1/3) и люцерна (2/3)	61,10	52,33	24,90	10,67	149,00
Клевер (1/2) и люцерна (1/2)	60,19	53,20	24,47	12,13	150,49
Клевер (1/4), люцерна (1/4) и тимофеевка (1/2)	52,30	58,90	27,46	12,68	151,94
Клевер (1/3), люцерна (1/3) и тимофеевка (1/3)	58,91	55,82	24,24	10,89	149,85

Примечание. Норма высева 15 кг на гектар.

Так, по бобовым травосмесям наибольшее насыщение клевером привело к значительному снижению урожая, и, наоборот, урожайность повышалась соответственно увеличению доли люцерны в травосмеси. Наблюдается увеличение урожайности бобово-злаковых травосмесей второго года пользования соответственно увеличению процента тимофеевки в их составе.

Результаты опыта показали также, что прямого соответствия между фактическим соотношением компонентов в травосмеси и соотношением их в норме высева при неустойчивости компонентов не наблюдается.

В условиях нашего опыта соотношение между клевером и люцерной по числу высеваемых семян как 1 : 1 было наиболее удачным.

Повышение удельного веса клевера понижало урожайность травосмеси; при увеличении нормы высева люцерны резко сокращалось количество клевера в травосмеси.

Соотношение между бобовыми и тимофеевкой в равных пропорциях также дало лучшие результаты как по удельному весу тимофеевки в травостое, так и по урожайности травосмеси.

При включении люцерны в травосмеси с клевером и злаковыми достигается высокая и устойчивая урожайность травосмеси в течение обоих лет пользования.

Таким образом, применение в травосмесях двухлетнего использования двух бобовых компонентов — клевера и люцерны — со злаковыми, рекомендуемое Институтом лубяных культур для специальных конопляных севооборотов лесостепи, даёт хорошие результаты также на юге Горьковской области.

Путём подбора злаковых трав и повышения устойчивости тимopheевки необходимо повысить участие злакового компонента в составе травостоя.

Наибольшее значение объединение клевера и люцерны в одной травосмеси приобретает в тех случаях, когда люцерна в силу почвенных и климатических условий в первый год пользования развивается слабее клевера. На более плодородных участках, где люцерна по урожайности первого года пользования равна клеверу или превосходит его (как это наблюдалось в наших опытах), можно высевать её и без клевера, но в смеси со злаковыми.

Сравнение клевера и люцерны в чистых посевах и в травосмесях по урожаю последующей конопли проведено в 1942—1944 годах (табл. 8). Коноплю высевали по двухлетнему пласту многолетних трав с внесением полного минерального удобрения в дозах: 120 кг азота и по 90 кг P_2O_5 и K_2O на гектар в 1942—1943 годах и 60 кг азота, 45 кг P_2O_5 и 30 кг K_2O в 1944 году.

Таблица 8

Урожай очёсанных стеблей зеленца южной конопли в зависимости от предшественников

Предшественники конопли	Урожай конопли (в ц/га) по фону		
	$N_{120} P_{90} K_{90}$		$N_{60} P_{45} K_{30}$
	посев 1942 г.	посев 1943 г.	посев 1944 г.
Клевер красный	61,24	44,22	78,70
Люцерна синяя гибридная	54,21	48,48	78,62
Клевер + тимopheевка	59,47	43,68	65,38
Люцерна + житняк	55,90	45,53	75,70

В этом, а также в других исследованиях Починковского опытного поля клевер и люцерна в качестве предшественников по высоте урожайности последующей конопли были почти равноценны, в особенности в травосмесях со злаковыми.

Данные сбора волокна за 1942 год указывают на увеличение урожая и процента выхода длинного волокна конопли, посеянной после люцерны, в сравнении с клеверным пластом (табл. 9).

При объединении клевера и люцерны со злаковыми повысились выход и качество волокна конопли.

Полная оценка эффективности травосмесей может быть сделана лишь при учёте повышения урожайности всех культур севооборота и основных показателей плодородия почвы.

Влияние предшественников конопли на сбор волокна

Варианты опыта	Способ посева	Сбор длинного волокна (в кг/га)	Выход длинного волокна (в % от урожая стеблей)	Средний номер волокна
Клевер красный	Беспокров- ный	817,2	11,3	7,5
Люцерна синяя	То же	799,2	14,7	7,5
Клевер + тимофеевка	»	725,0	12,7	7,5
Люцерна + житняк	»	812,9	14,4	8,0
Клевер + тимофеевка	Под покров овса	892,0	14,3	8,0

ВЫВОДЫ

1. В условиях юго-восточной зоны коноплеводства наиболее зимо- и засухоустойчивой культурой по сравнению с другими бобовыми травами является люцерна синяя гибридная.

2. В условиях повышенного плодородия почв конопляных севооборотов люцерна обладает высокой и устойчивой продуктивностью, значительно превосходящей продуктивность клевера, начиная с первого года пользования.

3. Люцерна — хороший предшественник для конопли и не уступает в этом отношении клеверу, особенно при посеве её со злаковыми травами.

4. Ценные свойства люцерны как кормовой культуры и предшественника конопли позволяют рекомендовать её наряду с клевером для широкого внедрения в севообороты с коноплей в двойных травосмесях (люцерна со злаковым) или в тройных (клевер с люцерной и злаковым).

5. Клевер вследствие изреживания на второй год пользования (третий год жизни) наиболее целесообразно включать в севообороты с одногодичным использованием трав или в травосмеси с люцерной.

6. При объединении в одной травосмеси клевера и люцерны сохраняется нормальное соотношение бобовых и злаковых компонентов и обеспечивается создание высокоплодородного устойчивого фона для конопли в севообороте.

7. Отсутствие повышения урожайности травосмесей в соответствии с увеличением нормы высева с 15 до 24 кг на гектар указывает на необходимость изучения более низких норм высева и техники их применения.

ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ЮЖНОЙ КОНОПЛИ

Г. К. ВСЕВОЛОЖСКАЯ

кандидат сельскохозяйственных наук

Несоответствие между интенсивно развивающейся мощной надземной массой и недостаточно развитой корневой системой в первый период вегетации — характерная биологическая особенность южной конопли. В связи с этим усиленное питание растений в первые фазы развития приобретает особо важное значение.

В своих исследованиях мы ставили цель выяснить особенности питания южной конопли в различные фазы развития, установить наиболее эффективные сроки подкормок и выявить отзывчивость конопли на удобрения на разных почвах и по различным предшественникам.

Опыты были проведены в 1939—1941 годах полевым и вегетационным методами в следующих географических пунктах: Кировский район, Северо-Осетинской АССР (на базе Эльхотовской МТС), г. Краснодар (экспериментальная база Института лубяных культур) и под Москвой (в вегетационном домике Долгопрудного опытного поля).

ДИНАМИКА ПОСТУПЛЕНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ У КОНОПЛИ

Несмотря на усиленное внимание, уделяемое исследованиям в области минерального питания, всё же остаётся недостаточно выясненной роль питательных элементов в явлениях роста, развития и размножения растений. Е. Хандурина установила, что для северных форм конопли максимум поступления питательных элементов наблюдается в течение четвёртой декады, считая со дня появления полных всходов.

У южных форм конопли ход поступления питательных элементов более растянут, чем у северных её форм. Так, например, по данным В. И. Шевелёвой, максимум потребления питательных элементов южной коноплей бывает на второй месяц жизни растений. Исключение представляет только азот. Половину азота, необходимого для построения всей сухой массы, конопля поглощает в течение 15—20 дней после появления

полных всходов, а остальные 50 % — в последующие два месяца развития. Фосфор и калий поступают в растения более равномерно.

В своих исследованиях мы ограничились анализом растительных образцов поскони и матерки в три фазы: перед бутонизацией, перед цветением и в период созревания.

Листья анализировали отдельно от стеблей. Растительные образцы брали с контрольных делянок полевого опыта, проводимого в 1941 году на экспериментальной базе Института лубяных культур (Краснодар). Результаты анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1

Содержание питательных элементов в южной конопле в различные фазы её развития

Наименование образца	Время взятия образца	Содержание (в кг/га)		
		K ₂ O	P ₂ O ₅	N
Лист матерки	11 июня, перед бутонизацией	52,67	14,52	67,44
	7 июля, перед цветением	72,07	19,31	90,09
	15 августа, в период созревания	70,40	34,51	88,87
Лист поскони	11 июня, перед бутонизацией	52,67	14,52	67,44
	7 июля, перед цветением	57,42	17,93	78,24
	15 августа, в период созревания	50,47	36,94	69,63
Стебель матерки	11 июня, перед бутонизацией	45,99	8,67	18,69
	7 июля, перед цветением	143,45	50,16	55,40
	15 августа, в период созревания	148,68	94,36	81,90
Стебель поскони	11 июня, перед бутонизацией	45,99	8,67	18,69
	7 июля, перед цветением	81,89	31,17	37,12
	15 августа, в период созревания	88,44	91,07	74,62

Максимум потребления коноплей калия и азота бывает в период массовой бутонизации — начале цветения растений. После цветения количество калия и азота в листьях уменьшается, что говорит о начавшемся оттоке и перемещении элементов в растениях.

Потребление фосфорной кислоты, относительно меньшее, чем двух других элементов, и увеличивается во всех вегетативных органах растений. Это свидетельствует о возрастающей потребности конопли в этом элементе в фазу образования генеративных органов.

Приведённые данные говорят о высокой потребности конопли в питательных элементах (главным образом калии и азоте) в более ранние фазы развития растений, поэтому запаздывание с внесением удобрений обычно приводит к снижению урожая.

ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ЮЖНОЙ КОНОПЛИ НА РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВЕННЫХ РАЗНОСТЯХ

Эффективность приёмов дробного внесения удобрений и подкормок под южную коноплю и другие культуры доказана практикой передовиков сельского хозяйства, а также экспериментальными данными Научно-исследовательских учреждений. Оставались невыясненными вопросы наиболее эффективного использования растениями каждого из элементов питания в отдельности при внесении их в различные периоды жизни.

В 1939 году в вегетационном домике Долгопрудного опытного поля нами был заложен опыт. В качестве субстрата использовали обыкновенный карбонатный чернозём с полевого опытного участка Эльхотовской МТС, Северо-Осетинской АССР. Повторность четырёхкратная. Из удобрений применяли суперфосфат, сернокислый аммоний и 40-процентную калийную соль. Питательные элементы вносили из расчёта 0,16 г на 1 кг абсолютно сухой почвы в три срока: в начале формирования стеблей, в период бутонизации и в фазе цветения.

Как показывают опыты, эффективность подкормок полным минеральным удобрением, как и одним азотом, резко снижается по мере отдаления сроков внесения от времени появления всходов. Так, например, если подкормка азотом через 10 дней после появления всходов обеспечивает прибавку урожая вегетативной массы на 30 %, то внесение азота перед обособлением полов даёт 5 %, а при внесении его в начале цветения урожай снижается на 2 % по сравнению с контролем (та же доза внесения удобрений перед посевом).

При разных сроках внесения фосфорных удобрений существенных различий по вариантам не обнаруживается, однако и здесь преимущества дробного внесения удобрений вполне очевидны (прибавка урожая составляет 6—9 %).

Наибольший эффект получен при внесении калийных подкормок. Внесение половинной дозы калия в начале цветения растений обеспечивает увеличение урожая вегетативной массы на 40,4 %.

В 1940 году в вегетационном домике Долгопрудного опытного поля был заложен повторный опыт в песчаных культурах. Удобрения в этом случае вносили в форме питательной смеси Прянишникова с тройной дозой азота, фосфора и калия. Как и в предыдущем опыте, наибольшая эффективность азотных удобрений была при внесении их в максимально сжатые сроки (через 5 дней после всходов). Внесение азота при подкормке в последующие фазы развития растений эффекта не даёт. По всем вариантам с подкормкой фосфором растения мало различаются между собой.

Наибольший положительный эффект в этом опыте был получен при внесении в подкормку калийных удобрений. Все три срока калийных подкормок обеспечили интенсивное развитие

конопли. Растения отличались высокими, стройными стеблями и темнозелёной окраской листьев. Наиболее эффективное время внесения калия в подкормку, обеспечивающее увеличение урожая вегетативной массы на 50%, бывает через 15—20 дней после появления всходов.

В таблице 2 представлены данные урожая южной конопли по различным вариантам опыта.

Таблица 2

Влияние различных сроков внесения минеральных удобрений на урожай южной конопли

Варианты опыта	Вес воздушно-сухих стеблей (в г)	Общий вес урожая (в г)
$N_3P_3K_3$	34,2	56,8
$N_1P_1K_1$ на весь период	9,3	18,6
$N_1P_1K_1$ перед посевом + $N_2P_2K_2$ в подкормку через 5 дней после всходов	34,0	59,4
$N_1P_1K_1$ перед посевом + $N_2P_2K_2$ через 15 дней после всходов	32,8	56,2
$N_1P_3K_3$ на весь период	18,5	28,5
$N_1P_3K_3$ перед посевом + N_2 через 5 дней после всходов	36,1	50,2
$N_1P_3K_3$ перед посевом + N_2 через 15 дней после всходов	26,4	48,6
$K_1N_3P_3$ на весь период	17,0	36,7
$K_1N_3P_3$ перед посевом + K_2 через 5 дней после всходов	39,2	66,0
$K_1N_3P_3$ перед посевом + K_2 через 15 дней после всходов	46,7	72,6
$P_1K_3N_3$ на весь период	39,7	66,9
$P_1K_3N_3$ перед посевом + P_2 через 5 дней после всходов	42,0	67,0
$P_1K_3N_3$ перед посевом + P_2 через 15 дней после всходов	40,7	67,2

Высокая эффективность калийных подкормок объясняется, с одной стороны, тем, что после предпосевного внесения калия молодые проростки страдают от избытка хлоридов (А. В. Соколов) и от возможного угнетения при подкислении среды (С. С. Баславская), с другой стороны, внесение калия в период вегетации повышает энергию фотосинтеза растений, а хлориды, играющие отрицательную роль на ранних стадиях развития растений, обращаются в свою противоположность, стимулируя поступление катионов и улучшая условия питания взрослых растений (А. Г. Шестаков).

Полевые опыты, проведённые на экспериментальной базе в Краснодаре в 1941 году на слабо выщелоченном предкавказском чернозёме, полностью подтверждают данные о высокой эффективности приёмов дробного внесения калийных удобрений. Как выяснилось, наиболее целесообразно предпосевную дозу калия сводить к минимуму в целях дачи больших количеств этого элемента в подкормку. Высокие показатели получены при внесении 30 кг K_2O на гектар в виде основного удобрения и 60 кг на гектар в подкормку через 15—20 дней после появления всходов.

Увеличение урожая стеблей при этом составляет 20% и семян — 22%. Подкормка азотом и фосфором в условиях полевого опыта оказалась менее эффективной.

Учитывая результаты предыдущих опытов, в 1941 году мы заложили небольшой дополнительный вегетационный опыт с внесением различных удобрений в сроки максимального использования их растениями. Опыт был заложен при четырёхкратной повторности на выщелоченном предкавказском чернозёме, причём азот и калий вносили в подкормку через 15 дней после появления всходов, а фосфор — перед бутонизацией. Питательные элементы были внесены в форме смеси Прянишникова для песчаных культур, в двойных дозах калия, фосфора и азота. Результаты опыта приведены в таблице 3.

Таблица 3

Влияние сроков подкормки на урожай южной конопли

Варианты опыта	Урожай на сосуд (в г)					Урожай (в %)
	поскони	матерки	поскони и матерки	листьев	всего вегетативной массы	
$N_2P_2K_2$ перед посевом	3,4	4,6	8,0	35,8	43,80	100
$N^{1/2}P_1K_1$ перед посевом + K_1N_1 через 15 дней после всходов + P_1 перед бутонизацией . .	8,4	9,8	18,2	53,05	71,25	163
$N^{1/2}P_1K_1$ перед посевом + $N^{1/2}$ через 15 дней после всходов + K_1P_1 перед бутонизацией	12,5	5,3	17,8	42,10	59,90	136

Приведённые данные подтверждают правильность сделанных ранее выводов о необходимости обеспечения растений питательными веществами в период их наибольшего потребления. Действительно, внесение тех же доз удобрений в периоды максимальной эффективности (азот и калий через 15 дней после всходов и фосфор перед бутонизацией) увеличило урожай вегетативной массы конопли на 63% по сравнению с контролем ($N_2P_2K_2$ перед посевом).

Одновременно с изучением приёмов дробного внесения удобрений мы наблюдали влияние доз и соотношений минеральных удобрений под южную коноплю на различных почвенных разностях. Опыты были проведены в колхозах Эльхотовской МТС, Кировского района, Северо-Осетинской АССР, в 1938 и 1939 годах на четырёх наиболее типичных для района почвенных разностях: обыкновенных карбонатных и слабо выщелоченных чернозёмах (колхоз им. Микояна), выщелоченных чернозёмах (колхоз им. Ленина) и лугово-болотной аллювиальной почве (колхоз им. Ворошилова). Первые три почвенные разности расположены на верхних террасах реки Терек и характеризуются высоким со-

держанием гумуса (5—6%) в пахотном и подпахотном горизонте, а также значительным содержанием азота (0,4—0,5%). Валовое содержание фосфора составляет 0,10—0,11%. Лугово-болотные почвы как по генезису, так и по физико-химическим показателям резко отличаются от верхних террасовых почв. Лугово-болотные почвы содержат значительно меньше гумуса (2—3%) и азота (0,11%), но значительно богаче фосфорной кислотой (0,17—0,18%). Это сказалось на результатах опытов.

Все опыты с дозами и соотношениями минеральных удобрений были заложены по одной схеме. Удобрения (суперфосфат, сульфат аммония и 40-процентная калийная соль) вносили весной, вразброс, под перепашку зяби. Повторность опытов четырёхкратная. Размер делянок — 500 м². Посев и уход произведены в соответствии с агротехническими правилами. Уборку и учёт урожая производили отдельно по каждой делянке (табл. 4).

Таблица 4

Эффективность различных доз минеральных удобрений, внесённых под южную коноплю на обыкновенном карбонатном чернозёме

Варианты опыта	Вес воздушно-сухих стеблей (в ц/га)			Уро- жай стеблей (в %)	Урожай семян		Высота растений в момент уборки (в см)
	поскони	матерки	поскони и матерки		в ц/га	в %	
Без удобрений .	17,07	23,87	40,94	100	3,749	100	154,0
N ₉₀	28,28	44,09	72,37	176	5,834	155	285,0
P ₉₀	27,13	55,26	82,39	201	8,992	239	293,5
N ₉₀ P ₉₀	33,64	50,69	84,33	206	9,774	260	307,3
N ₉₀ P ₁₂₀	39,65	57,77	97,42	238	8,705	233	319,2
N ₁₂₀ P ₉₀	29,59	44,02	73,61	179	6,376	170	316,8
N ₁₂₀ P ₁₂₀	53,45	44,37	97,82	239	8,798	234	324,5
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₄₅ . . .	40,42	47,06	87,48	213	8,114	216	312,0

Из таблицы 4 видна высокая эффективность удобрений. На лучших делянках получена прибавка урожая стеблей до 5,7 т и семян — 5—6 ц с гектара.

Эффективность фосфорных удобрений значительно выше азотных. Так, например, прибавка урожая стеблей по азоту выражается в 3 т (76%), а семян — 2 ц (55%), тогда как фосфор, внесённый в той же дозе, повышает урожай стебля на 4,2 т (101%) и семян — на 5 ц (139%). Из парных комбинаций в различных количественных соотношениях наибольший эффект наблюдается при дозах азота и фосфора по 120 кг действующего вещества на гектар. Калийные удобрения, как правило, при предпосевном внесении на предкавказских чернозёмах эффекта не дают. Резкая отзывчивость на фосфорные удобрения на верхних террасовых почвах, повидимому, объясняется высокой их карбонатностью и переводом фосфатов в малодоступную для растений форму.

Близкие результаты получены на слабо выщелоченном и выщелоченном предкавказских чернозёмах (табл. 5 и 6).

Таблица 5

Эффективность различных доз минеральных удобрений, внесённых под южную коноплю на слабо выщелоченном чернозёме

Варианты опыта	Вес воздушно-сухих стеблей (в ц/га)			Уро- жай стеблей (в %)	Урожай семян		Высота растений в момент уборки (в см)
	поскони	матерки	поскони и матерки		в ц/га	в %	
Без удобрений	12,79	35,42	48,21	100	5,244	100	143,5
N ₉₀	16,32	38,59	54,91	123	6,635	126	208,9
P ₉₀	17,69	46,02	63,71	132	8,090	154	244,1
N ₉₀ P ₉₀	19,35	48,53	67,88	140	8,057	153	270,3
N ₉₀ P ₁₂₀	18,55	47,41	65,96	137	8,755	161	271,2
N ₁₂₀ P ₉₀	15,81	37,30	53,51	111	6,136	117	248,6
N ₁₂₀ P ₁₂₀	18,15	45,48	63,63	131	7,471	142	269,7
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₄₃ . . .	19,69	48,41	68,10	141	6,864	130	276,3

Эффективность удобрений на слабо выщелоченном чернозёме, как фосфорных, так и азотных, значительно ниже, чем на карбонатных обыкновенных чернозёмах. Максимальные прибавки урожаев по лучшим вариантам опыта (N₉₀P₉₀ и N₉₀P₁₂₀) составляют: стеблей — 2 т (37—40%), семян — 2,3 ц (50—60%) с гектара. Так же как и в предыдущем опыте, действие азотных удобрений значительно слабее фосфорных.

Таблица 6

Эффективность различных доз минеральных удобрений, внесённых под южную коноплю на выщелоченном чернозёме

Варианты опыта	Вес воздушно-сухих стеблей (в ц/га)			Уро- жай стеблей (в %)	Урожай семян		Высота стеблей (в см)
	поскони	матерки	поскони и матерки		в ц/га	в %	
Без удобрений .	18,17	18,52	36,69	100	4,436	100	163,5
N ₉₀	13,01	26,44	39,45	107	5,918	133	171,8
P ₉₀	21,95	34,61	56,56	154	7,330	165	216,5
N ₉₀ P ₉₀	23,29	35,32	58,61	160	8,546	192	228,3
N ₉₀ P ₁₂₀	24,84	40,38	65,22	178	10,030	226	241,2
N ₁₂₀ P ₉₀	22,03	39,42	61,45	167	9,534	214	235,4
N ₁₂₀ P ₁₂₀	25,64	35,75	61,39	167	11,538	260	233,8
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₄₃ . . .	20,00	26,92	46,92	128	7,830	176	204,6

Аналогично двум предыдущим опытам, расположенным на верхних террасовых почвах, наибольший положительный эффект наблюдается по фосфорным удобрениям. Действие азотных удобрений проявляется весьма слабо,

В отличие от предыдущих опытов, расположенных на верхних террасовых почвах, на лугово-болотных почвах наблюдается резкая отзывчивость растений на азотные удобрения (табл. 7). Это

Таблица 7

Эффективность различных доз минеральных удобрений, внесённых под южную коноплю на лугово-болотной почве

Варианты опыта	Урожай воздушно-сухих стеблей (в ц/га)			Уро- жай стеблей (в %)	Урожай семян		Высота растений в момент уборки (в см)
	поскони	матерки	поскони и матерки		в ц/га	в %	
Без удобрений .	5,95	15,59	21,54	100	3,293	100	127,5
N ₉₀	23,56	42,40	65,96	306	5,458	165	243,8
P ₉₀	11,50	19,44	30,94	147	3,727	113	132,9
N ₉₀ P ₉₀	30,29	47,10	77,39	359	4,640	135	295,8
N ₉₀ P ₁₂₀	34,71	40,97	75,50	350	4,751	144	293,2
N ₁₂₀ P ₉₀	27,43	44,16	71,59	332	4,638	140	286,4
N ₁₂₀ P ₁₂₀	26,78	46,19	72,92	338	5,556	171	289,5
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₄₃ . . .	32,61	46,91	79,52	369	6,191	188	304,9

объясняется малым содержанием гумуса в лугово-болотной почве и пониженным содержанием в ней азота. Слабая эффективность фосфорных удобрений на лугово-болотной почве объясняется высоким содержанием подвижной фосфорной кислоты в пахотном и подпахотном горизонтах.

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ ЮЖНОЙ КОНОПЛИ ПО РАЗЛИЧНЫМ ПРЕДШЕСТВЕННИКАМ

Количество и качество урожая определяются не только внесением удобрений, но и всей суммой сопутствующих агрономических приёмов. Важным фактором повышения окультуренности почвы и увеличения урожая сельскохозяйственных культур является введение в севообороты многолетних трав. Кроме улучшения физико-химических свойств почвы, пласт многолетних трав является лучшим фоном для проявления действия вносимых удобрений.

Проведённые нами опыты с изучением доз и соотношений минеральных удобрений под южную коноплю по различным предшественникам показывают, что положительный эффект от вносимых удобрений значительно повышается при внесении их под посевы конопли по пласту многолетних трав. Опыты были заложены в колхозах Эльхотовской МТС в 1938 году. Подготовка почвы и уход за посевами произведены в соответствии с агротехническими правилами. Из удобрений применяли суперфосфат, сернокислый аммоний и 40-процентную калийную соль. Посев конопли (двухстрочный) произведён 14 апреля. Повторность

опытов четырёхкратная. Размер делянок — 500 м². Опыты по различным предшественникам были расположены на смежных участках, близких по характеру почвенного покрова и агрохимическим показателям почвы. Из предшественников изучали трёхлетний пласт клевера и пропашные культуры. Урожайные данные представлены в таблице 8.

Таблица 8

Эффективность различных доз минеральных удобрений, внесённых под коноплю по различным предшественникам на слабо выщелоченном чернозёме

Варианты опыта	По пласту клевера		По старопашке	
	урожай воздушно-сухих стеблей (в ц/га)	урожай семян (в ц/га)	урожай воздушно-сухих стеблей (в ц/га)	урожай семян (в ц/га)
Без удобрения	12,4	1,06	33,8	1,82
N ₁₂₀ P ₁₂₀	60,7	6,95	56,1	3,33
N ₉₀ P ₉₀	52,0	6,16	51,4	3,24
N ₆₀ P ₉₀	49,5	5,19	47,4	3,24
P ₁₂₀	47,4	6,36	—	—

Заслуживает внимания высокий эффект фосфорных удобрений, внесённых самостоятельно под коноплю по пласту многолетних трав (вариант — P₁₂₀). Урожай стеблей конопли под влиянием фосфорных удобрений повышается в 4 раза и урожай семян — в 6 раз. Причиной низкого урожая конопли по пласту клевера без внесения минеральных удобрений, повидимому, является недостаточная обеспеченность конопли питательными элементами, главным образом фосфором, в первый период вегетации.

Как указывает В. Р. Вильямс, после вспашки травяного поля в почве неминуемо создаются условия одностороннего и значительного избытка азотной пищи и под влиянием этого избытка усиленно развивается бактериальная флора почвы. Развивающиеся бактерии поглощают большое количество фосфорной кислоты и серы, выделяющихся в легко усвояемых формах при разложении нуклеопротеидов, причём фосфор и сера переводятся в органические формы тел бактерий.

Значительный интерес представляют также данные урожая стеблей и семян конопли, выращенной по различным предшественникам на Чуйской опытной станции в 1936 году (табл. 9).

Так же как и в предыдущем опыте, внесение минеральных удобрений под коноплю, посеянную по пласту многолетних трав, обеспечивает прибавку урожая стеблей в 3—4 ц и семян — 1—1,5 ц по сравнению с коноплей, выращиваемой по старопашке (конопле).

При внесении минеральных удобрений под коноплю, посеянную по пласту многолетних трав, следует избегать избыточных доз азотных удобрений. Как показывают данные таблицы 9, уве-

Таблица 9

Эффективность различных доз минеральных удобрений, внесённых под коноплю по различным предшественникам на серозёме

Варианты опыта	По люцерне		По конопле	
	урожай воз- душно-сухих стеблей (в ц/га)	урожай семян (в ц/га)	урожай воз- душно-сухих стеблей (в ц/га)	урожай семян (в ц/га)
Без удобрения	47,9	4,06	47,9	4,04
P ₉₀	55,0	5,21	52,9	4,61
N ₉₀ P ₉₀	74,2	7,48	70,5	6,71
N ₁₈₀ P ₉₀	65,8	6,20	73,6	6,13

личение дозы азота с 90 до 180 кг на гектар снижает урожай стеблей конопли.

ВЫВОДЫ

1. Биологические особенности южной конопли ставят её в ряд растений, требующих для своего успешного роста и развития наличия в почве значительных количеств элементов минерального питания в легко усвояемой форме.

2. Темп накопления южной коноплей основных питательных элементов (N, P, K) находится в соответствии с периодами максимального использования этих элементов растениями. Наиболее быстро в растения поступает азот, затем калий. Поступление фосфорной кислоты продолжается в течение всего вегетационного периода.

3. В условиях проведённых нами вегетационных и полевых опытов наибольшая эффективность от внесения удобрений наблюдается при правильном сочетании допосевого внесения их с подкормкой в период вегетации.

4. В целях получения максимального урожая подкормку азотом надо производить в сжатые сроки, не позднее чем через 5—10 дней после появления всходов; запаздывание с подкормкой снижает урожай.

5. Подкормка калийными удобрениями — один из наиболее эффективных приёмов повышения урожайности южной конопли. Все изучаемые сроки калийных подкормок обеспечивали повышение урожая вегетативной массы конопли от 20% (в полевых условиях) до 60% (в вегетационных условиях) и увеличивали урожай семян на 22% по сравнению с контролем (та же доза внесения перед посевом).

6. Эффективность подкормок фосфорными удобрениями проявляется весьма слабо; сравнительно лучшие результаты подкормка фосфором обеспечивает перед бутонизацией.

7. Лучшее развитие растений наблюдается при внесении не менее половины всей дозы удобрений перед посевом и остальной

дозы: калия и азота — через 10—15 дней после появления всходов и фосфора — перед бутонизацией.

8. На всех почвенных разностях верхних террас Северного Кавказа, обыкновенных, выщелоченных и слабо выщелоченных чернозёмах посевы южной конопли резко реагируют на внесение фосфорных удобрений и слабо отзываются на внесение азота. На лугово-болотных аллювиальных почвах, напротив, внесение азотных удобрений приводит к значительному увеличению урожая стеблей и семян конопли, тогда как внесение фосфорных удобрений здесь малоэффективно.

9. При существующей технике внесения и способах заделки удобрений экономически целесообразными дозами удобрений для почв верхних террас являются 90 кг азота и 120 кг P_2O_5 на гектар, а для лугово-болотных аллювиальных почв — 120 кг азота, 90 кг P_2O_5 и 60 кг K_2O на гектар.

10. Эффективность удобрений значительно повышается при внесении их под коноплю, посеянную по пласту многолетних трав. Положительное действие пласта трав особенно заметно проявляется на урожае семян (увеличение урожая семян на 50—75%).

ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ КОНОПЛИ

Н. Г. ГОРОДНИЙ

кандидат сельскохозяйственных наук

Микроэлементы — бор, марганец и медь для питания растений играют большую роль в повышении урожайности ряда сельскохозяйственных культур.

Лабораторные исследования, проводимые Всесоюзным научно-исследовательским институтом удобрений, агротехники и агропочвоведения (ВИУАА), показывают положительное влияние бора на репродуктивное развитие растений. Под влиянием бора резко повышается энергия прорастания пыльцы и увеличивается длина пыльцевой трубки у различных растений.

Бор как удобрение широко применяется в настоящее время под лён на переизвесткованных и темноцветных почвах подзолистой зоны, под семенные посевы клевера и люцерны, под овощные и другие культуры.

Опыты по выяснению влияния бора на развитие и урожай конопли, проведённые М. Я. Школьником методом водной культуры, показали, что растения, которые выращивались без бора, развивались очень медленно и скоро погибали. Растения же, выращиваемые с внесением в питательный раствор бора, отличались мощным развитием корневой системы и вегетативной массы и обеспечивали высокий урожай конопли.

Изучение влияния борных и других микроудобрений на урожай конопли в вегетационных и полевых условиях Институтом лубяных культур было начато в предвоенные годы на двух почвенных типах: на торфяниках вносили удобрения борные, марганцевые и содержащие медь, на минеральных почвах — исключительно удобрения, содержащие бор.

Результаты вегетационных и полевых опытов по изучению влияния микроудобрений на урожай конопли и освещаются нами в этой работе.

ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ КОНОПЛИ НА ТОРФЯНИСТЫХ ПОЧВАХ

Первый опыт с внесением микроудобрений под коноплю был проведён вегетационным методом в 1937 году.

В колхозах Глуховского района, Сумской области, были взяты три образца низинной торфяной почвы: из колхоза им. Кагановича, где конопля хорошо отзывалась на внесение золы, из артели «Прогресс», где урожай конопли был высокий без внесения золы, и из колхоза им. Карла Маркса, почва которого содержит более 1,5 % полуторных окислов железа.

В опыте изучали следующие микроэлементы: медь, бор, марганец. Кроме того, в качестве микроудобрения была использована зола, обработанная серной кислотой (10—20 мг золосульфата на 1 кг абсолютно сухой почвы).

Опыт проводили при четырёхкратной повторности. В каждый сосуд набивали по 1,6 кг абсолютно сухой торфяной почвы. Влажность торфа при набивке в сосуды составляла 47,6—55,6 %. Минеральные удобрения были внесены в виде аммиачной селитры, суперфосфата и хлористого калия из расчёта на 1 кг абсолютно сухой почвы: азота — 0,2 г, P_2O_5 — 0,2 г и K_2O — 0,3 г. Кроме того, почва (из расчёта на 1 кг абсолютно сухого веса её) была удобрена безводной кристаллической бурой (2 и 4 мг) с содержанием 11,5 % бора, сернокислым марганцем (10 и 20 мг) с содержанием 36,4 % марганца, колчеданным огарком (1 и 2 г) с содержанием 4 % меди. Бор и марганец вносили в растворённом виде.

Полив (верхний и нижний) производили дистиллированной водой с таким расчётом, чтобы в почве поддерживалась влажность 70 % от полной влагоёмкости до начала бутонизации конопли и 80 % от бутонизации до уборки. В каждом сосуде было оставлено по 12 растений.

Измерение высоты растений конопли, проведённое в разные фазы её развития, показало значительный прирост растений в сосудах с почвой, удобренной микроэлементами. Однако различий по высоте растений конопли внутри вариантов с микроудобрениями не наблюдалось.

Урожай соломки и семян конопли по микроудобрениям в зависимости от образца торфяников приведён в таблице 1.

Из приведённых данных видно, что урожай соломки и семян конопли при внесении всех испытываемых микроэлементов выше, чем в контрольных сосудах.

Среди испытывавшихся микроэлементов более эффективное действие оказали бор и марганец, немного меньшее — медь и значительно слабее действовал золосульфат. Увеличение дозы микроудобрений в два раза значительно увеличивало урожай конопли, особенно её семян.

Таблица 1

**Урожай соломки и семян конопли на различных типах торфяников
при внесении микроудобрений**

Варианты опыта	Урожай десяти растений (в г)						Средний урожай			
	колхоз им. Кага- новича		колхоз «Прогресс»		колхоз им. К. Маркса		соломка		семена	
	со- ломка	семе- на	со- ломка	семе- на	со- ломка	семе- на	в г	в %	в г	в %
Контроль	6,20	4,04	15,76	9,31	7,26	4,75	9,74	62	6,03	75
НРК (фон)	13,45	6,17	19,17	10,43	14,71	7,60	15,78	100	8,06	100
Колчеданный огарок (1 г)	16,03	7,20	18,70	12,26	15,79	4,44	16,84	107	8,96	111
Колчеданный огарок (2 г)	14,57	7,24	21,21	11,82	20,00	8,11	18,59	108	8,05	112
Золосульфат (12 мг) . .	14,32	7,20	19,19	11,07	16,88	7,50	16,80	107	8,59	103
Золосульфат (20 мг) . .	15,25	6,03	20,34	11,13	14,07	7,90	16,55	105	8,35	104
Марганец (100 мг) . . .	14,10	6,40	23,02	12,88	18,09	7,60	18,40	107	8,96	117
Марганец (200 мг) . . .	16,98	8,32	24,70	16,88	20,07	11,30	20,58	130	12,10	150
Бор (2 мг)	15,43	8,39	23,77	16,15	17,91	9,53	19,04	120	12,10	150
Бор (4 мг)	18,51	7,60	20,73	11,55	20,40	10,45	19,88	126	9,87	123

С целью проверки влияния микроэлементов на урожай конопли в 1938—1940 годах были заложены опыты на торфянистых почвах в производственных условиях: в колхозе «Прогресс», Глуховского района, Сумской области, на низинном торфянике первого и второго года освоения; на Дмитровском опытном поле (Курская область), в сельскохозяйственной артели «На колхозной стройке» на торфянистой пойме, хорошо осушенной, второго года освоения; на Смоленской опытно-мелиоративной станции в колхозе им. 12-й годовщины Октября на болоте низинного типа, осушенном закрытой осушительной сетью (дренажем), второго года распашки; на Мозырском опорном пункте (БССР), в колхозах «Новый путь», «Ленинский путь» и «Коммунар» на низинном торфянике средней степени разложения, при мощности залегания торфа 1,25 м, второго года освоения.

Повторность опыта четырёхкратная, размер учётной делянки 100 м². На Мозырском опорном пункте делянки располагали парным методом. Микроудобрения вносили совместно с фосфорными и калийными; заделку их производили дисковой бороной. Бор вносили в форме буры и бормагниевого отхода, марганец — в форме марганцевых шлаков или сернокислого марганца. Агрохимическая характеристика опытных участков приведена в таблице 2.

Торфяник колхоза «Прогресс», Глуховского района, с большой зольностью, обладает высоким плодородием, которое не было использовано урожаем конопли вследствие избыточной влажности и оглеенности участка и большого количества закисных соединений.

Агрохимическая характеристика торфяников опытных участков

Место проведения опыта	Глубина взятия образца (в см)	pH солевое	Зольность (в %)	Влажность (в %)	Общее содержание веществ (в %)			Гуминовая кислота
					азот	K ₂ O	P ₂ O ₅	
Глуховский район	0—20	6,6	64	361	2,74	0,26	0,47	0,33
Дмитровский »	0—30	6,4	74	—	2,61	0,22	0,29	—
Мозырский »	0—30	5,8	11	526	3,29	0,13	0,21	1,54
Смоленская область	3—13	5,0	33	308	3,17	0,16	0,41	—

В сельскохозяйственной артели «На колхозной стройке», Дмитровского района, торфяник имеет хорошие физические свойства и содержит питательные вещества в подвижных и доступных растению формах.

В колхозе им. 12-й годовщины Октября, Смоленской области, торфяник имеет слабокислую реакцию и высокую зольность.

В колхозах Мозырского района почва богата органическим веществом — азотом и бедна калием. При внесении калийных удобрений она обеспечивает высокие урожаи конопли.

Уровень стояния грунтовых вод на торфяниках в Глуховском районе 50—60 см, в Дмитровском районе — 80—100 см и в Мозырском районе — 80—100 см.

Результаты опытов приведены в таблицах 3 и 4.

Данные этих опытов показывают, что эффективность фосфорных и калийных удобрений в зависимости от уровня стояния грунтовых вод и типа торфяников неодинакова. Максимальные урожаи конопли были получены в условиях хорошо осушенных и разложившихся торфяников Мозырского опорного пункта.

В зависимости от типа торфяников влияние микроэлементов на урожай конопли было различным. Подопытные торфяники можно разделить на две группы. К первой из них относятся торфяники Глухова, Дмитровска и Смоленска, расположенные небольшими массивами по долинам рек и имеющие большой минеральный нанос и зольность от 64 до 74 %. Ко второй группе относятся торфяники Мозыря, расположенные большими массивами на пониженной равнине, не имеющие минерального наноса и с небольшой зольностью торфа (11 %).

На первой группе торфяников, имеющих слой минерального наноса в 10 см и больше, влияние микроудобрений на урожай соломки и семян конопли не сказалось. Различные дозировки микроэлементов, испытанные на Дмитровском опытном поле, не изменяли величину урожая соломки и семян конопли. Исследо-

Таблица 3

Действие микроудобрений на урожай среднерусской конопля
на торфянистых почвах

Варианты опыта	Глухов				Дмитровск				Смоленск			
	урожай соломки		урожай семян		урожай соломки		урожай семян		урожай соломки		урожай семян	
	в ц/га	в %	в ц/га	в %	в ц/га	в %	в ц/га	в %	в ц/га	в %	в ц/га	в %
P ₆₀ K ₁₂₀ (фон) . . .	25,9	100	4,7	100	68,8	100	15,0	100	63,2	100	10,1	100
Фон + бор (1 кг/га)	25,3	97,7	4,8	102	68,6	99,7	14,7	98,0	56,4	89,2	—	—
Фон + марганец (6 кг/га)	25,7	99,2	4,3	91,5	71,3	103,6	14,2	94,7	—	—	—	—
Фон + колчедан- ный огарок (4,5 ц/га)	24,9	96,1	4,5	95,7	—	—	—	—	68,8	100,9	10,5	103,9
Фон + зола (P ₆₀ K ₁₂₀)	21,3	85,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Фон + смесь бора, марганца и кол- чеданного огарка	26,6	102,7	4,5	96,7	66,0	95,9	14,4	96,0	56,4	89,2	—	—

Примечание. Во всех случаях приведены средние урожаи за 1938—1939 годы.

Таблица 4

Влияние микроудобрений на урожай соломки южной конопля
(Мозырский опорный пункт)

Варианты опыта	Урожай соломки (в ц/га)				
	колхоз «Новый путь»	колхоз «Ленин- ский путь»	колхоз «Комму- нар»	среднее из 3 опытов	
	1938 г.	1937 г.	1939 г.	в ц/га	в %
P ₆₀ K ₁₂₀ (фон)	69,4	138,5	99,4	102,2	100
Фон + бор (1 кг/га)	72,4	159,5	106,7	112,9	110
Фон + марганец (6 кг/га)	76,0	148,7	109,5	114,7	112
Фон + колчеданный огарок (4,5 ц/га)	66,2	106,6	120,4	115,7	113
Фон + зола (P ₃₀ K ₁₂₀)	77,7	134,2	104,8	105,6	103
Фон + смесь из бора, марганца и колчеданного огарка	81,6	163,5	117,8	129,9	118

вания Смоленской опытной станции на том же торфянике сов-местного влияния извести и колчеданного огарка также не дали положительных результатов.

Различное влияние микроудобрений на урожай конопли в вегетационных опытах, проведённых в 1937 году, и в полевых опытах по первой группе торфяников, проведённых в 1938—1939 годах, можно объяснить отсутствием минерального наноса в торфе, взятом для вегетационных опытов, который, вероятно, не содержал достаточных количеств микроэлементов, необходимых для нормального развития растения.

Одновременно следует также подчеркнуть неодинаковую отзывчивость на микроудобрения различных сортов конопли.

В опытах Смоленской опытной станции, где на протяжении трёх лет не наблюдалось повышения урожайности от микроудобрений по местной конопле, урожай южной конопли заметно увеличивался.

Опыты, проведённые на второй группе торфяников Мозырского опорного пункта, не имеющих минерального наноса, показали высокую эффективность микроэлементов, применяемых под коноплю. Прибавка урожая соломки южной конопли при совместном внесении всех трёх микроэлементов достигала (в среднем из трёх опытов) 18,5 ц на гектар, или 18%. При раздельном внесении различных микроэлементов под коноплю их влияние было близко между собой.

В 1940 году на Мозырском опорном пункте изучали влияние различных дозировок бора как в чистом виде, так и в смеси с древесной золой на урожай конопли (табл. 5).

Таблица 5
Влияние различных дозировок бора на урожай конопли

Варианты опыта	Урожай соломки (в ц/га)	Прибавка урожая	
		в ц/га	в %
$P_{60} K_{120}$ (фон)	73,4	—	—
Фон + 1,0 кг/га бора	76,3	2,9	4
Фон + 1,5 кг/га бора	84,5	11,1	15
Фон + 2 кг/га бора	75,5	2,1	3
Фон + 3 кг/га бора	80,3	6,9	9
$P_{60} K_{120}$ в древесной золе	81,4	8,0	11
$P_{60} K_{120}$ в древесной золе + 2 кг/га бора	84,9	11,5	16

Все применяемые дозировки бора, как в чистом виде, так и в смеси с древесной золой, дали прибавку в урожае соломки конопли от 2 до 11,5 ц с гектара. Лучшей дозировкой была норма 1,5 кг бора на гектар, обеспечившая повышение урожая соломки конопли на 15%.

Важно также отметить, что в данном опыте эффективной оказалась древесная зола. Внесение золы в пересчёте на действующее вещество — 60 кг P_2O_5 и 120 кг K_2O на гектар — увеличило урожай соломки конопли на 11% и совместно с бором — на 16%.

Математическая обработка результатов этого опыта пока-

зала, что для повышения урожая соломки конопли достаточна доза бора в 1,5 кг и золы — до 6 ц на гектар.

Результаты Мозырского опорного пункта полностью подтверждаются данными Белорусского болотного института, где прибавка урожая конопли от применения микроудобрений была ещё выше.

В заключение необходимо остановиться на влиянии микроудобрений на выход и качество волокна. Показательны в этом отношении данные опыта Мозырского опорного пункта (табл. 6).

Таблица 6

Влияние микроудобрений на выход и качество волокна конопли

Варианты опыта	Урожай соломки при 12% влажности	Выход волокна (в %)			Сбор волокна (в ц/га)			Номер волокна
		длинного	короткого	всего	длинного	короткого	всего	
Без удобрения	59,94	8,52	9,22	17,74	4,51	4,88	9,39	6
P ₆₀ K ₁₂₀ (фон)	69,80	7,16	9,11	16,27	4,99	6,35	11,34	6
Фон + бор (1 кг/га)	72,61	10,16	8,06	18,22	7,37	5,85	13,22	6
Фон + марганец (6 кг/га)	76,20	9,22	9,02	19,24	7,02	6,97	13,99	6
Фон + колчеданный огарок (4,5 ц/га)	66,31	12,69	6,80	19,49	8,41	4,50	12,91	6
Фон + смесь бора, марганца и колчеданного огарка	83,28	9,98	8,43	18,41	8,31	7,22	15,53	6
Фон + зола (P ₆₀ K ₁₂₀)	77,83	11,45	6,50	17,95	8,91	5,05	13,96	6

Применение микроудобрений на торфянистых почвах под коноплю не только увеличивает урожай соломки, но и повышает процент выхода волокна. Номерность волокна от влияния колчеданного огарка, бора и марганца увеличивается незначительно и находится в пределах точности анализа.

ВЛИЯНИЕ БОРНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ КОНОПЛИ НА МИНЕРАЛЬНЫХ ПОЧВАХ

Единичные опыты по изучению влияния борсодержащих удобрений под коноплю на минеральных почвах, проведённые Институтом конопли в 1938 году, показали их значительную эффективность на урожай семян. Прибавка урожая в опыте достигала по соломке южной конопли 14%, по среднерусской конопле — 7% и по семенам — 16%.

В 1939—1940 годах количество опытов с борными удобрениями было увеличено с постановкой их на нескольких почвенных разностях.

Опыты были проведены отделом агротехники на экспериментальном участке Института конопли и на опорных пунктах: Золотоношском — в колхозе «Большевик», Инсарском — в колхозе им. Ленина, Карачевском — в колхозе «За Советы», Мозырском —

в колхозе «Новый путь», Новгород-Северском — в колхозе «Коммунист», в Дмитровском — в колхозе им. Розы Люксембург.

На экспериментальном участке Института конопли почва — темносерый, слабо оподзоленный суглинок. Предшественники: в 1936 году — ячмень, в 1937 году — клевер. Осенью участок вспахан на зябь тракторным плугом с предплужником на глубину 22—24 см. Весной были внесены минеральные удобрения и бор и запаханы на глубину 16—18 см.

В колхозе «Большевик», Золотоношского района, почва — слабо солонцеватый чернозём. Предшественники: в 1937 году — конопля, в 1938 году — табак. Удобрения под предшественники вносили ежегодно из расчёта 25—30 т навоза на гектар. Участок вспахан на зябь на глубину 18—20 см. Весной внесены удобрения и запаханы под плуг на глубину 16—18 см. Сорт конопли — южная на семена.

В колхозе им. Ленина, Инсарского района, почва суглинистая, пойменная. Предшественником в 1937 и 1938 годах служила конопля. Удобрения под предшественники не вносили. Опытный участок был вспахан на зябь на глубину 16—18 см. Весной были внесены удобрения и запаханы плугом на глубину 14 см. В этом колхозе высевали одновременно созревающую коноплю.

В колхозе «За Советы», Карачевского района, почва дерново-подзолистая. Предшественником в 1937 и 1938 годах служили свёкла и картофель. Удобрения под предшественники не вносили. Осенью проведена зяблевая вспашка на глубину 17 см. Весной внесены удобрения и запаханы плугом на глубину 14 см. В этом колхозе также высевали одновременно созревающую коноплю.

В колхозе «Новый путь», Мозырского района, почва — средне-подзолистая крупнозернистая супесь. Предшественники: в 1937 году — картофель, в 1938 году — конопля. Удобрения: под картофель 20 т навоза на гектар, под коноплю — 40 т навоза и полное минеральное удобрение из расчёта по 90 кг действующих веществ на гектар. Осенью проведена зяблевая вспашка на глубину 16—18 см. Весной внесены удобрения и запаханы под плуг на глубину 14—15 см. Сорт конопли — южная.

В колхозе «Коммунист», Новгород-Северского района, участок расположен в пойме реки Десны. Предшественником в 1937 и 1938 годах служила конопля. Удобрения вносили ежегодно из расчёта 30 т навоза, 2,5 ц суперфосфата и 1,25 ц калийной соли на гектар. Осенью проведена зяблевая вспашка на глубину 16—18 см. Весной внесены удобрения и заделаны под плуг на глубину 14—16 см. Сорт конопли — новгород-северский (кряж).

Во всех опытах бор вносили в виде буры или бормагниевых отходов. Азот вносили в аммиачной селитре, P_2O_5 — в суперфосфате и К О — в 40-процентной калийной соли. Все опыты были заложены на хорошо окультуренных конопляниках. Повторность опытов трёхкратная. Размер учётной делянки — 100 м².

Делянки располагали парным методом. Учёт урожая был произведён методом пробного снопа.

В опытах проводили фенологические наблюдения, учёт урожая, качества волокна и семян конопли. Растения во всех пунктах проведения опытов развивались нормально, за исключением Карачевского опорного пункта, где была отмечена невыровненность стеблестоя.

В колхозе им. Розы Люксембург, Дмитровского района, в результате засухи конопля не вызрела.

Результаты фенологических наблюдений приведены в таблице 7.

Таблица 7

Фенологические наблюдения за развитием конопли в опытах с внесением борных удобрений

Пункт проведения опыта	Дата посева	Начало всходов	Полная всхожесть	Начало цветения	Полное цветение поскони	Время выборки поскони	Созревание семян в средней части головки
Институт конопли . . .	27/IV	4/V	7/V	15/VII	15/VIII	—	28/VIII
Карачевский опорный пункт	15/V	—	23/V	—	29/VI	—	18/VIII
Золотоношский опорный пункт	2/V	10/V	12/V	5/VIII	20/VIII	2/IX	28/IX
Инсарский опорный пункт	27/V	5/VI	10/VI	3/VIII	15/VIII	—	16/IX
Новгород-Северский опорный пункт . .	15/V	—	24/V	—	14/VII	—	24/VIII
Мозырский опорный пункт	30/IV	7/V	15/V	2/VIII	13/VIII	—	—

Борные удобрения на минеральных почвах незначительно повышают урожай соломки и семян конопли. Эффективность бора в среднем из 10 опытов выразилась в прибавке урожая по сололке южной конопли на 5,5% и одновременно созревающей — на 2,5%. Максимальная прибавка урожая стеблей составляла 11% для южной конопли в колхозе «Большевик» и 5% — для одновременно созревающей в колхозе «Новый путь». Прибавка урожая семян на загущённых посевах достигала по южной конопле 11,9% и одновременно созревающей — 5% (табл. 8).

Более эффективной под коноплю на подзолистых почвах Мозырского и Карачевского опорных пунктов является доза бора в 3 кг на гектар, для более мощных чернозёмов, пойм и темно-серых слабо оподзоленных суглинков Глуховского района, Новгород-Северского, Золотоношского и Инсарского опорных пунктов — 1,5 кг бора на гектар.

Применение бора под коноплю на минеральных почвах не оказало влияния на ускорение созревания семян конопли. Проведённые в 1939 году исследования по изучению качества волокна и

Таблица 8

Влияние бора на урожай соломки и семян конопли
(урожай в ц/га)

Пункт проведения опыта	Варианты опыта						
	фон	фон + бор (1 кг/га)	фон + бор (1,5 кг/га)	фон + бор (2 кг/га)	фон + бор (3 кг/га)	фон + 60 кг/га— 15% марган- цевого шлака	фон + 20 кг/га Cu SO ₄
Институт конопли:							
соломка	44,4	43,1	44,8	43,9	43,3	—	—
семена	5,38	5,39	5,56	5,25	5,49	—	—
Золотоношский опорный пункт:							
соломка	78,2	77,5	—	75,1	73,6	—	—
семена	3,74	4,38	4,28	4,07	3,77	—	—
Карачевский опорный пункт:							
соломка	52,1	53,7	51,5	54,6	51,85	—	—
семена	6,32	6,07	6,33	6,21	5,96	—	—
Мозырский опорный пункт:							
соломка	62,5	64,6	69,9	64,7	67,2	—	—
семена	—	—	—	—	—	—	—
Инсарский опорный пункт:							
соломка	44,3	44,4	38,1	45,3	45,4	53,1	51,2
семена	5,45	6,00	5,51	6,08	5,73	8,7	8,3
Новгород-Северский опорный пункт:							
соломка	80,7	84,4	87,1	83,2	86,3	—	—
семена	23,31	23,26	24,05	24,79	23,47	—	—

семян конопли показали, что процент выхода и качества волокна, абсолютный вес и всхожесть семян под влиянием бора не изменились (табл. 9 и 10).

Таблица 9

Влияние бора на урожай волокна конопли

Варианты опыта	Урожай соломки при 12% влажности	Выход волокна (в %)		Сбор волокна (в ц/га)		Номер волок- на
		длинного	всего	длинного	всего	
Фон + 3 кг бора	40,53	11,85	15,00	4,80	6,08	6
Фон + 1,5 » »	45,41	11,00	15,37	4,99	6,98	6
Фон + 1 » »	41,06	10,10	15,40	4,15	6,32	6
Фон + 2 » »	42,24	10,72	15,90	4,53	6,72	6
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	43,33	10,83	15,67	4,69	6,79	6
Фон	42,25	11,45	16,02	4,84	6,77	6

Влияние бора на абсолютный вес и всхожесть семян конопли

Варианты опыта	Институт конопли		Золотоношский опорный пункт	
	абсолютный вес	всхожесть в %	абсолютный вес	всхожесть
N ₁₂₀ K ₉₀ K ₉₀ (фон)	15,5	99	18,0	98
Фон + бор (1 кг/га)	14,9	98	18,9	95
Фон + бор (1,5 кг/га)	14,9	97	19,3	97
Фон + бор (2 кг/га)	15,1	99	18,1	98
Фон + бор (3 кг/га)	14,8	98	18,4	97

ВЫВОДЫ

1. Эффективность микроудобрений под коноплю определяется типом почвы и заправленностью её удобрениями.

2. Торфяные почвы по отзывчивости на микроудобрения можно разделить на две группы: первая из них — торфяники с минеральным наносом, на которых применение микроудобрений неэффективно: вторая — торфяные почвы без минерального наноса, отзывчивые на микроудобрения. Применение микроудобрений на этих торфяниках значительно увеличивает процент выхода длинного и всего волокна. Более эффективными микроэлементами на этих почвах являются медь, бор и марганец. Лучшая дозировка под коноплю на торфяных почвах — 1,5 кг бора на гектар.

3. Наиболее отзывчивым сортом конопли на микроудобрения на торфяных почвах следует считать южные сорта с более длинным вегетационным периодом, дающие более высокие урожаи волокна и семян.

4. Прибавки урожая конопли от влияния бора на минеральных почвах не превышают точности полевого опыта, и применение микроудобрений на этих почвах является пока малоэффективным.

5. Влияние бора на выход и качество волокна, на ускорение созревания семян в полевых опытах на минеральных почвах не проявилось.

СРОКИ ПОСЕВА И УРОЖАЙ КОНОПЛИ

А. П. ДЕМКИН

кандидат сельскохозяйственных наук

От времени посева конопли в большой степени зависит величина и качество урожая волокна и семян, а также время уборки, мочки, первичной обработки и своевременная сдача продукции государству.

Вопрос о времени посева конопли освещается у многих авторов, но опытных данных по изучению его приводится очень мало. Кроме того, многие из этих данных не заслуживают внимания из-за методических недочётов в проведении опытов.

После всестороннего обсуждения в 1936 году на сессии Учёного совета Института конопли и секции технических культур Всесоюзной сельскохозяйственной академии имени В. И. Ленина методики опытной работы, наряду с изучением фактора роста и развития конопли, был поставлен на изучение вопрос о времени посева конопли в увязке с ходом весны и наступлением спелости почвы, с учётом угодий (пойм, торфяников и конопляников повышенного рельефа) и внесения удобрений. К изучению сроков посева конопли, кроме опытных полей и опорных пунктов, были привлечены агрономы и заведующие хатами-лабораториями в разных коноплесеющих областях.

Для более точного определения влияния сроков посева на урожай конопли параллельно с полевыми опытами, где одновременно действует ряд факторов (влажность, температура, свет), нами в 1936—1937 годах проведены вегетационные исследования. При этом изучали разные сроки посева конопли при одинаковых условиях увлажнения и удобрения. Испытуемые сорта (новгород-северская, южная и одновременно созревающая) конопли высевали в 11 сроков, начиная с первой декады апреля и кончая 21 июня, с интервалом (в среднем) в 10 дней.

В результате проведения этого опыта было установлено, что наибольший урожай соломки всех сортов конопли был получен при первом апрельском сроке посева. В опытах 1937 года наибольшая высота растения, вес стеблей на сосуд и более мощная корневая система были также при самом раннем посеве конопли.

Опыты по изучению сроков посева конопли в 1935—1940 годах проводились на экспериментальном участке Института конопли. Участок был вспахан рано осенью на глубину 20—22 см. Рано весной, как только можно было выехать в поле, участок бороновали в два следа, вносили минеральные удобрения из расчёта 120 кг азота и по 90 кг P_2O_5 и K_2O на гектар или по 40 т навоза на гектар совместно с минеральными удобрениями в дозе 60 кг азота и по 45 кг P_2O_5 и K_2O на гектар. Размер делянок — 200 м². Повторность трёхкратная. Норма высева новгород-северской конопли — из расчёта 7 млн. семян, одновременно созревающей — 6 млн. семян на гектар. Кроме того, в 1936 и 1937 годах Институтом конопли и его сетью были проведены массовые производственные опыты со сроками посева конопли в колхозах. Размер участков в этих опытах составлял 0,25—0,5 га; коноплю высевали в первом варианте одновременно с ранними яровыми культурами, во втором — через 10 дней и в третьем — в самые поздние сроки.

В опытах на экспериментальном участке Института конопли изучали следующие сроки посева: первый — самый ранний (24 апреля), при первой возможности выезда в поле с сеялкой, одновременно с ранними яровыми культурами; второй — через 10 дней после первого срока (3 мая), вслед за посевом ранних яровых культур; третий — 21 мая (ранний срок посева конопли в средней полосе коноплесеяния, применявшийся коноплесеющими колхозами в 1934—1936 годах); четвёртый — 10 июня (традиционный срок посева конопли, применявшийся в прошлом единоличными крестьянскими хозяйствами в средней полосе коноплесеяния).

Изучаемые сроки посева характеризуются следующими основными показателями.

В третьей декаде апреля (первый срок посева) в течение ряда лет избыточной влажности в почве уже не было, среднесуточная температура воздуха была от 8 до 10°, температура почвы составляла 8—9°. В это время появляются первые листья ивы, распускаются почки сирени, жёлтой акации, вишни, тополя, черёмухи. Конопляная блоха встречается в небольшом количестве.

В начале мая — через 10 дней после первого срока посева — среднесуточная температура воздуха составляет 11—12°, почва прогрета до 10—11°, влажность почвы на глубине 0—5 см уменьшается. В это время зацветает черёмуха, одуванчик, начинают распускаться бутоны цветков вишни. Наблюдается появление блохи.

В третьей декаде мая (третий срок посева) среднесуточная температура воздуха и почвы составляет 17—18°, при отсутствии осадков слой почвы на глубине 5 см совершенно сухой. В это время колосится рожь, цветут плодовые деревья, каштаны, ландыш. Наблюдается массовый лёт майских жуков и конопляной блохи.

В конце первой декады июня (четвёртый срок посева) температура воздуха и почвы бывает 20—21°. При отсутствии дождей весной осенне-зимней влаги в почве на глубине 0—5 см почти нет. Часто дуют сухие ветры. В это время начинает цвести рожь, колосится ячмень, пшеница, отцветает белая акация, начинает цвести ранний картофель.

В наших опытах проведён учёт густоты и высоты стеблестоя, засорённости, наступления и продолжительности фаз развития, времени уборки, урожая соломки, семян, процента выхода волокна, урожая длинного, короткого волокна, его номера и крепости.

Таблица 1

Густота стеблестоя конопли в зависимости от условий роста и развития

Дата посева	Влажность почвы (в %)	Среднесуточная температура почвы	Среднесуточная температура воздуха	Стеблей на 1 м² новгород-северской конопли				Стеблей на 1 м² южной конопли			
				всходы		уборка		всходы		уборка	
				шт.	в %	шт.	в %	шт.	в %	шт.	в %
23 апреля . . .	22,7	9,9	10,2	553	100	339	100	425	100	231	100
3 мая	22,1	10,5	12,0	471	85,1	205	87	424	99,8	211	91,3
21 »	16,9	16,8	19,5	440	79,6	312	92	379	89,2	166	71,9
10 июня	10,9	19,7	22,4	314	56,8	250	73,7	298	70	138	59,7

Как видно из таблицы 1, конопля, посеянная в различные сроки, попадает в неодинаковые для роста и развития условия. Ранние посевы в момент всходов имеют наибольшую густоту стеблестоя; запоздание с посевом на 10 дней на 1—15% уменьшает густоту стеблестоя; при поздних посевах густота стеблестоя уменьшается в сравнении с густотой стеблестоя конопли ранних сроков посева на 30—43%. Стеблестой конопли раннего срока посева более густой и при уборке.

Длина вегетационного периода у среднерусской конопли раннего срока посева (23 апреля) в 1935 году была 117 дней, позднего (21 мая — 97 дней. Сумма температур при посеве 23 апреля, — 1 865°, а при посеве 21 мая — 1 571°, или 84,2% от суммы температур раннего срока посева. Среднесуточная температура всего вегетационного периода конопли раннего срока посева была более низкая, чем у конопли более поздних сроков посева.

Условия прохождения световой стадии для конопли различных сроков посева также были неодинаковы. В момент наибольшего дневного освещения (конец июня) конопля раннего срока посева находилась в фазе бутонизации, т. е. в самом интенсивном периоде роста; интенсивный рост конопли поздних сроков посева

был во время непрерывно сокращающейся продолжительности дневного освещения. Наибольшую сумму светочасов имела конопля ранних сроков посева: при посеве 11 мая сумма светочасов для новгород-северской конопли составила 91,2%, при посеве 1 июня — 80,2% и при посеве 11 июня — 74,4% от суммы светочасов при раннем сроке посева. Аналогичная закономерность наблюдается и для южной конопли различных сроков посева.

В 1937 году во время цветения поскони нами был произведён учёт облиственности стеблей конопли разных сроков посева, в результате чего была определена площадь листовой поверхности конопли в переводе на гектар. Так, по южной конопле ассимиляционная площадь одного гектара посевов апрельского срока была 67,8, майского срока — 30,4 и июньского — 23,34 га, по новгород-северской конопле апрельского срока посева — 66,3 и июньского — 20,92 га. Конопля ранних сроков посева имела в 2—3 раза бóльшую ассимиляционную площадь, чем конопля позднего срока посева.

Таблица 2

Засорённость посевов конопли в момент уборки в зависимости от сроков посева

Сорт конопли	Сухой вес сорняков (в ц/га) при посеве конопли		
	24/IV	15/V	10/VI
Среднерусская	4,3	6,7	13,7
Южная	0,3	1,4	14,9

Конопля июньских сроков посева имела бóльшую засорённость, чем конопля ранних сроков посева (табл. 2). Это явление объясняется большой изреженностью конопли поздних сроков посева.

СРОКИ УБОРКИ КОНОПЛИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВРЕМЕНИ ПОСЕВА

Рост конопли в течение вегетационного периода происходит неравномерно. При благоприятных метеорологических условиях наибольший рост растений в высоту и прирост сухой массы конопли наблюдаются в период от начала бутонизации до массового цветения. Продолжительность фаз развития конопли зависит от метеорологических и агротехнических условий. Главнейшими факторами, определяющими скорость наступления фаз развития, являются влажность и температура почвы. При большой влажности почвы, обычно сопровождающейся понижением температуры, наступление фаз развития замедляется и продолжительность их

увеличивается, и наоборот, более высокая температура ускоряет их наступление и сокращает продолжительность.

Из агротехнических приёмов наиболее существенное влияние на наступление и продолжительность фаз развития имеют сроки посева. При ранних сроках посева развитие конопли замедляется (табл. 3).

Таблица 3

Фазы развития и время уборки среднерусской конопли
в зависимости от сроков посева
(в среднем за 1932—1936 годы)

Дата посева	Число дней от посева до							Дата уборки
	начала всходов	массовых всходов	начала бутониза- ции	начала цветения	массового цветения	уборки поскони	уборки матерки	
17 апреля	10	11	48	62	65	89	137	20/VIII—4/IX
23 »	8	10	45	58	60	85	127	20/VIII—12/IX
30 апреля—1 мая	8	10	44	59	79	80	125	31/VIII—10/IX
11—12 мая	8	9	40	59	68	87	123	2—12/IX
21—25 »	8	10	43	52	59	77	115	8—14/IX
1—4 июня	5	9	31	39	51	70	101	13—15/IX
11—14 »	5	6	25	42	49	65	101	19—20/IX
21—29 »	5	7	23	42	50	61	96	20—29/IX
30 июня—1 июля	4	6	23	39	48	61	91	28—30/IX

Аналогичная закономерность по фазам развития наблюдалась и у южной конопли.

Как правило, уборку матерки в большинстве коноплесеющих районов производят во второй половине сентября и даже позже. В это время наступает дождливый период, сильно понижается температура воздуха и почвы. Вследствие неблагоприятных условий уборка и особенно сушка и дальнейшая первичная обработка (мочка, сушка, мятьё и трёпка) конопли сильно затягиваются и сопровождаются большими потерями волокна и семян.

Коренной мерой, приближающей время уборки поскони и матерки, является ранний срок посева конопли (табл. 4).

Из таблицы 4 видно, что посев конопли одновременно и вслед за ранними яровыми культурами позволяет провести уборку поскони на 25—30 дней раньше, чем при посеве 10 июня. Аналогичная закономерность получается и по срокам уборки матерки. Ранний посев позволяет убирать матерку на 20—22 дня раньше. В это время в большинстве коноплесеющих районов стоит тёплая и ясная погода, которая способствует лучшей сушке и обмолоту конопли, замочке коноплесоломки; при ранней уборке вполне возможна первичная обработка до наступления зимних холодов.

Влияние времени посева на сроки уборки конопля

Дата посева	Дата уборки					Остава- ние в уборке (в днях)	Длина вегетаци- онного периода (в днях)
	1935 г.	1936 г.	1937 г.	1938 г.	среднее		
Посконь среднерусской конопля							
24 апреля .	16/VII	18/VII	16/VII	8/VII	14/VII	0	80
3 мая . . .	22/VII	22/VII	26/VII	8/VII	19/VII	5	76
21 » . . .	27/VII	31/VII	4/VIII	14/VII	28/VII	14	67
10 июня . .	17/VIII	17/VIII	13/VIII	1/VIII	12/VIII	28	62
Матерка среднерусской конопля							
24 апреля .	20/VIII	7/IX	21/VIII	25/VIII	25/VIII	0	121
3 мая . . .	24/VIII	12/IX	30/VIII	26/VIII	30/VIII	5	117
21 » . . .	9/IX	18/IX	10/IX	28/VIII	8/IX	13	107
10 июня . .	20/IX	24/IX	14/IX	10/IX	17/IX	22	97
Южная конопля на зеленец							
24 апреля .	20/VIII	—	31/VIII	—	25/VIII	0	122
3 мая . . .	27/VIII	—	1/IX	—	29/VIII	4	106
21 » . . .	4/IX	—	10/IX	—	7/IX	12	104
10 июня . .	8/IX	—	15/IX	—	11/IX	15	91

УРОЖАЙ КОНОПЛИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСЕВА

Результаты пятилетних исследований Института конопля и его научно-исследовательской сети, а также опыт работы стахановцев-коноплеводов говорят о том, что при условии высокой агротехники, подборе лучших предшественников в травопольном севообороте, хорошей своевременной обработке почвы, внесении хорошо перепревшего навоза в сочетании с минеральными удобрениями наибольший и устойчивый урожай коноплесоломки, волокна и семян всех сортов дают растения при ранних сроках посева (табл. 5).

Поздний срок посева снижает урожай соломки среднерусской конопля на 35—48%, южной — на 27—40% и одновременно созревающей — на 38—52%.

Данные по урожаю семян в этих опытах приведены в таблице 6.

Поздний срок посева снижает урожай семян среднерусской конопля на 10—13% и одновременно созревающей — на 10—11%. Сравнительно небольшое различие в урожае семян по срокам посева объясняется большой изреженностью стеблестоя при поздних сроках посева (известно, что изреженность стеблестоя

Таблица 5

Урожай соломки конопли в зависимости от сроков посева

Годы	Урожай соломки (в ц/га) при посеве			
	23/IV	3/V	21/V	10/VI
<i>Среднерусская конопля</i>				
1935	33,9	34,6	28,6	19,6
1936	30,3	24,5	19,6	22,3
1937	117,8	75,7	57,9	48,4
1938	40,6	38,7	39,8	25,5
Среднее за четыре года:				
в ц/га	55,65	43,23	36,47	28,9
в %	100	77,68	65,5	52,0
<i>Одновременно созревающая конопля</i>				
1936	42,8	18,4	29,7	33,6
1937	121,9	67,2	56,0	34,0
1938	52,8	44,7	49,9	37,9
Среднее за три года:				
в ц/га	72,47	43,4	44,9	35,17
в %	100	59,9	61,96	48,5
<i>Южная конопля на зеленец</i>				
1935	84,9	76,3	67,4	49
1936	69,5	62,9	59,9	51,8
1937	141,6	98,3	89,8	77,9
Среднее за три года:				
в ц/га	98,67	79,17	72,37	59,57
в %	100	80,24	73,34	60,37

Таблица 6

Урожай семян конопли в зависимости от сроков посева

Годы	Урожай семян (в ц/га) при посеве			
	23/IV	3/V	21/V	10/VI
<i>Среднерусская конопля</i>				
1935	5,20	8,4	3,8	3,8
1936	6,30	5,9	7,4	9,6
1937	12,27	7,51	10,14	9,11
1938	6,90	6,3	5,3	5,3
Среднее за 4 года:				
в ц/га	7,67	7,03	6,66	6,95
в %	100	91,66	86,83	90,61
<i>Одновременно созревающая конопля</i>				
1936	6,8	5,8	7,2	8,7
1937	9,44	7,48	7,34	6,26
1938	5,8	5,5	5,1	4,9
Среднее за 3 года:				
в ц/га	7,35	6,26	6,55	6,62
в %	100	85,17	89,12	90,07

конопли ведёт к повышению урожая семян с одного растения). Однако и по семенам ранний посев обеспечил наибольшую урожайность.

В среднем за ряд лет (табл. 7) наивысший урожай волокна у изучаемых сортов конопли получен при раннем сроке посева. Поздние сроки посева снижают урожай волокна у среднерусской конопли на 42—54%, у одновременно созревающей — на 50% и больше и у южной — на 33—48%.

Таблица 7
Сбор волокна конопли в зависимости от сроков посева

Годы	Сбор волокна (в ц/га) при посеве			
	23/IV	3/V	21/V	10/VI
<i>Среднерусская конопля</i>				
1935	5,6	4,0	3,2	2,1
1936	4,7	3,0	2,2	2,9
1937	20,18	13,81	9,24	7,33
1938	6,82	6,73	6,94	4,65
Среднее за 4 года:				
в ц/га	9,32	6,89	5,39	4,24
в %	100	73,93	57,84	45,5
<i>Одновременно созревающая конопля</i>				
1936	4,73	2,3	2,6	1,6
1937	23,2	8,7	6,9	4,12
1938	9,01	8,02	8,97	6,12
Среднее за 3 года:				
в ц/га	12,31	6,34	6,15	3,95
в %	100	51,5	50,0	32,09
<i>Южная конопля на зеленце</i>				
1935	10,2	10,3	9,3	5,5
1936	9,2	7,8	4,4	5,8
1937	22,1	13,9	14,2	10,4
Среднее за 3 года:				
в ц/га	13,83	10,67	9,3	7,23
в %	100	77,15	67,24	52,28

На фоне высокой стахановской агротехники урожай всех трёх сортов конопли по срокам посева был получен нами следующий (табл. 8).

Многолетние опыты Лунинской опытной станции, Пензенской области, Починковского опытного поля, Горьковской области, Карачевского опорного пункта, Брянской области, Поныровского опорного пункта, Курской области, Мозырского опорного пункта, БССР, а также массовые производственные опыты в указанных областях и республике подтвердили правильность выводов

Таблица 8

Урожай конопли в зависимости от сроков посева в колхозе «Велетень», Глуховского района, Сумской области (1937 год)

Показатели по сортам конопли	Сроки посева			
	24/IV	6/V	21/V	10/VI
<i>Урожай соломки (в ц/га):</i>				
Южная	141,66	98,29	89,83	77,92
Одновременно созревающая	120,98	67,19	56,05	34,08
Среднерусская	117,84	75,69	57,96	48,5
<i>Урожай семян (в ц/га):</i>				
Одновременно созревающая	9,94	7,48	7,34	6,26
Среднерусская	12,27	7,51	10,14	9,11
<i>Сбор всего волокна (в ц/га):</i>				
Южная	22,1	13,9	14,2	10,4
Одновременно созревающая	23,2	8,7	6,92	4,12
Среднерусская	20,18	13,83	9,24	7,33
<i>Сбор длинного волокна (в ц/га):</i>				
Южная	12,2	6,0	5,5	3,36
Одновременно созревающая	14,4	4,0	2,81	1,45
Среднерусская	11,74	5,55	4,35	2,65
<i>Средний номер длинного волокна:</i>				
Южная	7	6	6	7
Одновременно созревающая	6	7	6	7
Среднерусская	7	7	7	7
<i>Крепость на разрыв (в кг):</i>				
Южная	28,60	27,0	23,3	24,8
Одновременно созревающая	25,8	25,6	21,75	23,3
Среднерусская	22,9	25,8	23,0	24,0
<i>Центнерономеров на гектар:</i>				
Южная	85,4	36,0	33,0	23,5
Одновременно созревающая	86,4	28,0	16,8	10,1
Среднерусская	65,74	38,85	30,45	18,35

о преимуществе ранних сроков посева конопли при условии применения высокой агротехники.

Передовики-коноплеводы, участники Всесоюзной сельскохозяйственной выставки в 1939—1940 годах, получившие небывало высокие урожаи конопли, в подавляющем большинстве не только южную, но и среднерусскую и одновременно созревающую коноплю сеяли на хорошо заправленных удобрениями участках и в

ранние сроки. Глуховская коноплесеменоводческая станция на площади в 1 000 га семеноводческих посевов, проводя посевы конопли в более ранние сроки, достигла повышения урожайности конопли и проведения уборки в более ранние сроки (табл. 9).

Т а б л и ц а 9

Урожай семян конопли в зависимости от времени посева

Годы	Сроки посева	Сроки уборки	Средний урожай семян конопли	
			в ц/га	в %
1937	24/V—4/VI	15/IX—20/IX	5,5	100
1938	8/V—15/V	24/VIII—5/IX	7,0	127,2
1939	20/IV—1/V	20/VIII—2/IX	8,0	145,4

Во всех областях коноплесеяния на хороших угодьях, при применении высокой агротехники (глубокая зяблевая вспашка, внесение хорошо перепревшего навоза в сочетании с минеральными удобрениями) следует рекомендовать производить посев конопли во второй и не позже третьей пятидневки с начала машинного сева: на конопляниках повышенного рельефа — одновременно или вслед за посевом ранних яровых культур, на поймах и торфяниках — в первую пятидневку с начала возможного машинного посева на данной площади.

ВЫВОДЫ

1. Конопля — влаголюбивое растение, требующее высокого плодородия и большого запаса питательных веществ в почве. Ранние посевы лучше обеспечены влагой за счёт осенне-зимних осадков. При большей влажности конопля лучше использует запас питательных веществ.

2. Конопля — растение короткого дня. При ранних сроках посева интенсивный рост конопли в фазу бутонизации-цветения происходит в самые продолжительные дни, которые бывают в конце июня. Длинный день замедляет развитие, увеличивает продолжительность отдельных фаз; в связи с этим конопля на ранних посевах имеет более продолжительный вегетационный период, что способствует большему росту, лучшему развитию «элементарного волокна» и получению большего урожая.

3. Конопля — морозостойкое растение; временный возврат холодов при ранних сроках посева на фоне высокого плодородия почвы способствует более сильному развитию корневой системы и при наступлении нормальных температур не только не снижает, но даже увеличивает урожай конопли. Продолжительный вегетационный период конопли за счёт ранних сроков посева способствует более полному использованию питательных веществ, влаги, света и тепла.

4. Конопля ранних сроков посева, развиваясь в условиях большой влажности и сравнительно невысокой температуры, «уходит» от повреждения (в фазе семядольных листочков) злейшим вредителем — конопляной блохой. К моменту массового появления блохи и активной её жизнедеятельности, при средне-суточной температуре воздуха 14—16°, конопля ранних посевов образует 2—3 пары настоящих листочков и является более устойчивой к повреждению блохой.

5. Конопля ранних сроков посева является более устойчивой против похолоданий, неблагоприятных климатических условий весны, а также против засухи и ливней.

6. Ранние посевы конопли благодаря достаточно большому запасу влаги в почве обеспечивают большую густоту стеблестоя конопли при всходах и к моменту уборки.

7. Большая густота стеблестоя и лучшее развитие конопли ранних сроков посева в значительной мере заглушают сорную растительность на конопляниках.

8. Ранний посев конопли приближает уборку на более раннее время. Посконь посева ранних сроков в сравнении с посконью посевов поздних сроков убирают раньше на 25—30 дней, матерку — на 15—20 и зеленец южной конопли — на 12—15 дней. Ранняя уборка снижает потери и имеет огромное значение для мочки и первичной обработки конопли.

9. При высокой агротехнике (выбор лучшего предшественника в травопольном севообороте, подбор хорошо заправленных удобрениями участков, своевременная тщательная обработка почвы) ранние посевы конопли в сравнении с поздними повышают урожай соломки и волокна на 25—30% и больше, урожай семян — на 10—15% и улучшают качество урожая.

10. Сеять коноплю на обычных конопляниках следует одновременно или вслед за посевом ранних яровых культур, а на поймах и торфяниках — в первые 10 дней возможного машинного посева на этих участках.

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА НА УРОЖАЙ СРЕДНЕРУССКОЙ КОНОПЛИ ПРИ СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ ПОСЕВАХ

Г. И. СМОЛЯКОВ

Одной из основных задач коноплеводства является улучшение семеноводческой работы, повышение урожайности семян с таким расчётом, чтобы с 1950 года полностью обеспечивать все посевные площади конопли сортавыми и местными улучшенными семенами.

Задачей настоящей работы являлось изучение способов посева и норм высева в семеноводческих посевах конопли, обеспечивающих высокий урожай семян и волокна.

Опыты по вопросу о влиянии норм высева и способов семеноводческих посевов среднерусской конопли на урожай проводились в 1937, 1939 и 1946 годах в полевых условиях, в севообороте для конопли экспериментального участка Института конопли и затем Всесоюзного научно-исследовательского института лубяных культур.

Опыты были заложены по следующей схеме.

1. Обычный загущённый посев с нормой высева 100 кг на гектар.
2. Ленточный четырёхстрочный посев с нормой высева 40 кг семян на гектар.
3. Ленточный трёхстрочный посев с нормой высева 30 кг семян на гектар.
4. Ленточный двухстрочный посев с нормой высева 20 кг семян на гектар.
5. Однострочный посев с нормой высева 15 кг семян на гектар.
6. Однострочный посев 10 кг семян на гектар.
7. Однострочный посев 5 кг семян на гектар.
8. Однострочный посев с нормой высева 3 кг семян на гектар.

Расстояние между рядками в ленте при ленточных посевах было принято, как и в обычных рядовых посевах, 12,5 см, ширина междурядий между лентами и рядками однострочных посевов — 60 см. Повторность в опытах четырёхкратная. Учётная площадь делянок — 200 м².

Результаты опытов, начиная с 1939 года, проверялись в производственных условиях семеноводческих колхозов.

РОСТ И РАЗВИТИЕ СРЕДНЕРУССКОЙ КОНОПЛИ

Конопля в силу своей пластичности очень сильно реагирует на условия роста, уровень агротехники, повышая или снижая урожай семян, волокна и его качество. В условиях обычных загущённых посевов конопля обыкновенно имеет прямой, неветвистый стебель, на котором бывает от 4 до 11 так называемых узлов с расположенными на них листьями. Находящиеся в пазухах листьев почки не развивают плодоносящих ветвей. В условиях более разреженных посевов, при наличии интенсивного освещения, обильного притока влаги и питательных веществ из пазушных почек листьев, расположенных на стебле от корневой шейки до вершины, могут развиваться ветви, которые при определённых условиях могут плодоносить и давать урожай.

В зависимости от способов посева и норм высева изменяется длина вегетационного периода растений и ход их роста.

Как показали измерения высоты растений в период различных фаз их развития, рост конопли в значительной мере зависит от способов посева и норм высева.

Если в период от полных всходов до бутонизации растения однострочных и ленточных двухстрочных посевов отставали в росте по сравнению с обычными загущёнными посевами, то ко времени цветения они выравнивались с ними по высоте и ко времени уборки были значительно выше их (табл. 1).

Таблица 1

Влияние норм высева и способов посева на рост конопли
(Данные 1946 года)

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Высота растений (в см)			
		через 20 дней пос- ле полных всходов	в фазу бутони- зации	в начале цветения	перед уборкой
Обычный загущённый . .	100	25	53	87	96
Ленточный:					
четырёхстрочный	40	24	64	108	113
трёхстрочный	30	22	72	105	118
двухстрочный	20	20	79	111	127
однострочный {	10	17	57	114	137
	5	12	45	120	141

Различный рост растений конопли в зависимости от норм высева и способов посева объясняется разной степенью освещения и питания растений.

Растения в раннем возрасте, при более густом стеблестое, а следовательно, и при большем затемнении, сильнее вытягиваются, поэтому имеют бо́льшую высоту по сравнению с растениями при более редком стеблестое.



Рис. 1. Ширококорядные посевы конопли (норма высева 3 кг/га).



Рис. 2. Ленточные семеноводческие посевы южной конопли,

К. А. Тимирязев отмечал, что слишком быстрое вытягивание соломки и недостаточное утолщение её стенок зависит от взаимного затемнения густо стоящих растений.

При загущённых посевах растения конопли бывают более тонкие, нежные и в первый период вегетации при благоприятных метеорологических условиях быстро растут.

При более разреженных посевах растения в первый период вегетации растут медленно, затем, начиная с бутонизации, дают большой ежедневный прирост и к концу вегетации имеют большую высоту по сравнению с растениями при обычном загущённом посеве.

С целью изучения влияния способов посева и норм высева конопли на отрастание ветвей в полевых условиях были проведены наблюдения за динамикой отрастания ветвей.

Наблюдения показали, что чем ниже нормы высева, чем больше площадь питания на одно растение, тем сильнее отрастают ветви и обильнее плодоносят растения. Известный курский коноплевод Пузанов ещё в 1870 году писал: «Чем больше подвергал я наблюдениям это растение, тем более убеждался в выгодах редкого сева его».

При помощи способов посева и норм высева представляется возможным управлять ростом и развитием растений, способствовать их ветвлению и в итоге получать высокие урожаи семян.

Результаты ежедекадных наблюдений за отрастанием ветвей у растений конопли при различных способах посева и нормах высева показали, что наиболее раннее отрастание ветвей наблюдалось на однострочных посевах с нормами высева от 10 до 3 кг на гектар.

Наибольшую среднюю длину ветвей имели растения также однострочных посевов с нормой высева 3 кг на гектар. Кроме того, наблюдалась значительная разница по длине ветвей на отдельно взятом растении в зависимости от способов посева и норм высева.

Если перед уборкой матки при четырёхстрочном ленточном способе посева на растениях имелось по 2 ветви длиной 3—4 см, то при норме высева 3 кг на гектар растения имели в среднем 9 ветвей, причём 4 ветви имели в длину от 35 до 62 см. На ветвях, в особенности однострочных посевов с нормами высева от 15 до 3 кг семян на гектар и при ленточных двухстрочных посевах с нормой высева 20 кг на гектар, образовывались мощные соцветия, которые цвели и плодоносили. Обычные загущённые посевы не давали плодоносящих ветвей.

Основной причиной более мощного развития растений при однострочных и ленточных посевах по сравнению с обычными является значительное изменение условий их произрастания.

При ленточных и ширококорядных однострочных посевах уменьшаются нормы высева, а вместе с тем увеличиваются площади

питания на одно растение, улучшаются условия фотосинтеза для растений.

К. А. Тимирязев в своей работе «Жизнь растения» так писал о значении для растений световой энергии: «Предел плодородия данной площади земли определяется не количеством удобрений, которые мы могли бы ей доставить, не количеством влаги, которой мы её оросили, а количеством световой энергии, которую посылает на данную поверхность солнце».

В этих словах Тимирязев очень глубоко отразил роль солнечной энергии как одного из условий урожайности.

В связи с увеличением площади питания на одно растение при снижении норм высева по сравнению с обычными загущёнными посевами изменяется в значительной степени габитус растений (табл. 2).

Таблица 2

Влияние норм высева и способов посева на развитие растений конопли
(Данные 1938 года)

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Количество растений на 1 м ²	Площадь на 1 растение (в см ²)	Длина соцветий (в см)	Количество плодonoсящих ветвей
Обычный загущённый . .	100	370	27	18	—
Ленточный:					
четырёхстрочный	40	144	70	25	2
трёхстрочный	30	113	90	28	3
двухстрочный	20	87	117	38	3
однострочный	15	35	285	42	4
	10	26	392	48	5
	5	11	993	61	6
	3	7	1 470	63	9

Проведённые нами фенологические наблюдения показали, что нормы высева и способы посева оказывают существенное влияние на длину вегетационного периода.

Результаты наблюдений показывают, что при однострочных посевах с нормами высева 3—5 кг на гектар вегетационный период по сравнению с обычными загущёнными посевами увеличился до 7—9 дней (в более влажные годы вегетационный период увеличивается ещё больше), с нормами же высева 10—15 кг на гектар — до 4 дней.

Ленточные посевы с нормами высева 20—40 кг на гектар не давали по сравнению с загущёнными посевами увеличения вегетационного периода.

В опыте 1946 года созревание семян при нормах высева 5—10 кг на гектар наступило на 5 дней позже по сравнению с обычными загущёнными посевами при норме высева 100 кг.

Способы посева и нормы высева, как показали наблюдения, оказывают также влияние на сроки прохождения растениями отдельных фаз своего развития.

В опыте 1938 года цветение матерки в варианте с однострочным посевом при норме высева 15 кг на гектар наступило на 2 дня, при норме высева 5 кг — на 5 дней, а при норме высева 3 кг — на 7 дней позже, чем при обычном загущённом способе посева.

Созревание семян при однострочном способе посева с нормой высева 10 кг на гектар наступило 15 сентября, а при норме 3 кг — 19 сентября вместо 12 сентября при обычном загущённом способе посева.

В опытах 1937, 1939 и 1946 годов наблюдались аналогичные явления, если не считать, что в связи с засушливым летом в 1939 и 1946 годах отдельные фазы развития растений были несколько короче и меньше был разрыв в созревании между загущёнными и однострочными широкорядными посевами.

Длина вегетационного периода конопли по отдельным годам приводится в таблице 3.

Таблица 3

Влияние норм высева и способов посева на длину вегетационного периода конопли

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Вегетационный период в днях			
		1937 г.	1938 г.	1939 г.	среднее
Обычный загущённый . .	100	112	116	111	113
Ленточный:					
четырёхстрочный	40	112	116	111	113
трёхстрочный	30	112	116	111	113
двухстрочный	20	113	116	111	113
однострочный	15	115	117	114	115
	10	—	119	115	117
	5	117	122	115	118
	3	119	123	116	119

Фазы развития растений ленточных и однострочных посевов отмечали на основном соцветии, как у обычных посевов с нормами высева 100 кг семян на гектар. Основные фазы развития на ветвях протекают несколько позже, чем на основном соцветии, к тому же они короче.

Уборку растений проводили также в период созревания семян на основном соцветии. Если бы уборку проводили в момент полного созревания семян на всех ветвях, семена на основном соцветии к этому времени осыпались бы.

Особенность однострочных широкорядных посевов конопли заключается в том, что растения до полного созревания семян

сохраняют листья, которые имеют интенсивную зелёную окраску, напоминая собой стадийно молодые растения, в то время как семена на основном соцветии находятся в состоянии полной зрелости.

В результате этого семена ленточных и однострочных семеноводческих посевов имеют возможность получать питательные вещества от материнских растений, которые продолжают ассимилировать вплоть до созревания. Благодаря этому семена с ленточных и однострочных посевов всегда хорошо выполнены, имеют более высокий абсолютный вес, что не может не влиять на их продуктивные свойства как посевного материала.

УРОЖАЙ СЕМЯН, ИХ КАЧЕСТВО И КОЭФИЦИЕНТЫ РАЗМНОЖЕНИЯ

Основная цель изучения ленточных и однострочных посевов конопли — установить возможность получения при семеноводческих посевах более высоких урожаев доброкачественных семян в сочетании с высокими урожаями волокна.

Наблюдения за ростом и развитием растений конопли при ленточных и однострочных широкорядных посевах показали, что способы посева и нормы высева оказывают существенное влияние на габитус растений; они становятся более мощными, увеличивается длина соцветий и в результате растения более обильно плодоносят по сравнению с обычными загущёнными посевами.

Более длинный вегетационный период у однострочных посевов также способствует более интенсивному использованию потенциальных возможностей почвы и солнечной энергии для построения урожая семян, благодаря чему урожай семян у однострочных посевов в среднем на одно растение значительно больше, чем при обычном загущённом способе посева.

Результаты определения среднего веса и количества семян на одно растение материки представлены в таблице 4. Следует отметить, что при определении веса и количества семян на одно растение брались только совершенно зрелые и хорошо выполненные семена.

Из таблицы 4 видно, что в среднем за три года при ленточных и однострочных посевах по сравнению с загущёнными посевами вес и количество семян на одно растение были значительно выше.

В таблице 5 приведены средние урожаи семян за три года опытов по изучению влияния способов посева и норм высева на урожай конопли.

Опыт 1946 года подтвердил результаты исследований 1937 и 1939 годов о высокой эффективности ленточных двух- и трёхстрочных посевов. На вариантах с более высокими и более низ-

Таблица 4

Влияние норм высева и способов посева на урожай семян конопли

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Вес семян на одно растение (в г)				Количество семян на одно растение			
		1937 г.	1938 г.	1939 г.	среднее	1937 г.	1938 г.	1939 г.	среднее
Обычный загущённый . . .	100	0,40	0,38	0,33	0,37	32	28	24	28
Ленточный:									
четырёхстрочный . . .	40	0,95	0,98	0,79	0,91	59	61	51	58
трёхстрочный	30	1,57	1,72	1,60	1,53	88	99	86	91
двухстрочный	20	1,92	1,86	1,74	1,87	126	131	105	121
однострочный {	15	3,24	3,31	1,86	3,14	215	217	198	210
	10	—	8,70	7,93	8,72	—	611	571	591
	5	18,32	17,54	15,69	17,18	1 567	1 197	1 224	1 329
	3	34,61	29,82	28,32	30,92	2 335	2 041	1 098	2 158

кими нормами высева урожай семян был ниже, чем на ленточных двух- и трёхстрочных посевах с нормой высева 20—30 кг на гектар. Кроме того, ленточные и однострочные посевы отличаются

Таблица 5

Влияние норм высева и способов посева на урожай семян конопли

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Урожай семян (в ц/га)			Средний урожай семян	
		1937 г.	1938 г.	1939 г.	в ц/га	в %
Обычный загущённый . .	100	6,18	5,70	5,00	5,63	100
Ленточный:						
четырёхстрочный . . .	40	6,80	8,97	5,32	7,03	124,8
трёхстрочный	30	7,61	8,15	6,14	7,30	129,6
двухстрочный	20	8,14	7,45	5,76	7,12	126,4
однострочный {	15	10,23	6,33	5,67	7,41	131,6
	10	—	7,44	5,35	6,39	113,5
	5	8,66	7,14	4,96	6,92	121,1
	3	6,49	7,65	4,82	6,29	111,7

от обычных посевов конопли урожаями семян, имеющими высокий коэффициент размножения, что способствует более ускоренному воспроизводству сортовых семян.

В наших опытах за три года средний коэффициент размножения семян, полученных при четырёхстрочном ленточном способе посева, был в 3 раза, при трёхстрочном способе посева — в 4 раза,

а при однострочном и норме высева 3 кг на гектар — в 40 раз выше, чем при обычном загущённом способе посева (табл. 6).

Таблица 6

Влияние норм высева и способов посева на коэффициент размножения семян конопли

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Коэффициент размножения семян			
		1937 г.	1938 г.	1939 г.	среднее
Обычный загущённый . .	100	6,18	5,70	5,00	5,6
Ленточный:					
четырёхстрочный . . .	40	17,00	22,40	13,30	17,6
трёхстрочный	30	25,80	27,20	20,50	24,3
двухстрочный	20	40,70	37,20	23,80	35,6
однострочный }	15	68,20	42,20	32,80	49,4
	10	—	74,40	53,80	63,9
	5	173,20	142,80	99,20	138,0
	3	216,30	255,00	166	210,2

По мере снижения норм высева коэффициенты размножения возрастают: если обычные загущённые посевы давали урожай семян с коэффициентом размножения 5,6, то ленточные двухстрочные — 35,6, а однострочный посев с нормой высева 3 кг на гектар — 210,2.

С целью изучения влияния норм высева и способов семеноводческих посевов конопли на качество семян были проведены анализы их на всхожесть, абсолютный вес, содержание жира и другие качественные показатели (табл. 7).

Таблица 7

Влияние норм высева и способов посева на качество семян конопли (Данные 1937 года)

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Показатели качества семян				
		чистота (в %)	всхожесть (в %)	энергия прорастания	абсолютный вес (в г)	содержание жира (в %)
Обычный загущённый	100	97,13	92,0	89,0	12,67	30,11
Ленточный:						
четырёхстрочный	40	97,22	92,9	89,1	12,72	30,07
трёхстрочный .	30	97,37	92,6	90,4	13,85	30,22
двухстрочный .	20	98,12	92,5	90,6	14,69	30,88
однострочный . }	15	97,94	93,2	89,9	14,26	31,15
	5	98,05	93,8	89,8	14,62	31,69
	3	97,71	94,6	91,5	14,50	32,27

Из приведённых данных видно, что ленточные и однострочные посевы, наряду с обеспечением более высоких урожаев семян с повышенным коэффициентом размножения, по сравнению с обычными посевами повышают и продуктивные свойства семян как посевного материала.

УРОЖАЙ СОЛОМКИ, ВОЛОКНА И ЕГО КАЧЕСТВО

Проведённые нами исследования показали, что семеноводческие посевы, в особенности при ленточных способах, дают удовлетворительные урожаи соломки (табл. 8).

Таблица 8

Влияние норм высева и способов посева на урожай соломки конопли

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Урожай соломки (в ц/га)				Урожай соломки (в %)	Урожай соломки в 1946 г.	
		1937 г.	1938 г.	1939 г.	среднее		в ц/га	в %
Обычный загущённый	100	46,5	47,29	41,02	44,00	100	31,20	100
Ленточный:								
четырёхстрочный .	40	40,0	46,12	37,35	41,16	92,28	29,50	94,7
трёхстрочный . . .	30	38,9	44,60	35,99	39,83	88,80	29,80	55,7
двухстрочный . . .	20	34,2	38,63	32,70	35,18	78,83	27,80	89,4
однострочный . . .	15	30,9	23,65	30,19	28,26	63,36	—	—
	10	—	22,34	26,17	24,25	54,14	25,30	84,3
	5	28,3	22,79	24,07	25,25	56,50	21,90	70,2
	3	26,8	22,61	23,04	24,09	54,0	—	—

Из таблицы 8 видно, что урожай соломки на ленточных и однострочных посевах в засушливый 1946 год по сравнению с обычными посевами снизился меньше, чем в благоприятные годы, и относительный урожай соломки был выше.

Рассматривая результаты морфологического анализа стеблей (табл. 9), следует отметить, что при ленточных четырёх- и трёхстрочных посевах наблюдается незначительное снижение технической длины стеблей по сравнению с обычными загущёнными посевами.

При однострочных посевах это снижение более значительно. Увеличивается также диаметр стеблей.

Результаты наших исследований в отношении урожая волокна показали возможность получения удовлетворительных урожаев длинного волокна с семеноводческих посевов конопли (табл. 10).

Таблица 9

Результаты морфологического анализа стеблей по опытам за 1937 и 1939 годы

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Общая средняя длина стеблей (в см)				Средняя техническая длина стеблей (в см)				Средний диаметр стеблей (в мм)		
		1937 г.	1938 г.	1939 г.	сред- нее	1937 г.	1938 г.	1939 г.	сред- нее	1937 г.	1938 г.	1939 г.
Обычный загущённый	100	113,4	115,6	82,54	103,7	102,0	104,7	71,1	92,3	2,43	4,12	2,98
Ленточный:												
четырёхстрочный	40	118,8	121,0	96,94	112,2	104,3	105,6	81,3	94,0	3,16	4,37	3,88
трёхстрочный	30	124,2	139,0	104,9	119,0	106,2	120,0	82,1	102,7	3,32	4,50	4,56
двухстрочный	20	129,5	143,0	110,4	127,6	105,6	118,0	83,3	102,3	3,49	4,60	4,62
однострочный	15	132,2	145,0	109,4	128,8	100,8	102,2	78,4	93,8	5,42	5,70	4,93
однострочный	10	—	146,0	118,6	132,3	—	103,0	79,9	91,6	—	5,90	5,60
однострочный	5	148,0	148,0	127,7	141,4	100,9	85,0	75,2	89,7	6,98	6,80	6,86
однострочный	3	154,3	153,0	134,6	147,3	101,2	80,0	74,8	87,0	7,86	7,30	7,19

Влияние норм высева и способов посева на выход волокна конопли

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Выход длинного волокна (в %)				Выход всего волокна (в %)			
		1937 г.	1938 г.	1939 г.	среднее	1937 г.	1938 г.	1939 г.	среднее
Обычный загущенный	100	11,39	12,47	10,13	11,33	18,56	17,95	15,95	17,48
Ленточный:									
четырёхстрочный	40	20,60	10,65	8,78	10,01	18,47	17,86	13,01	16,45
трёхстрочный	30	10,68	10,88	8,33	9,96	18,25	17,56	12,28	16,03
двухстрочный	20	9,25	10,79	8,33	9,46	14,12	15,65	12,85	14,21
однострочный	15	8,21	10,59	7,29	8,70	12,41	15,55	11,39	13,12
	10	—	9,79	6,49	8,14	—	15,33	10,83	13,08
	5	7,48	8,74	6,19	7,47	11,47	15,78	11,38	12,88
	3	6,92	7,71	6,40	7,01	10,08	14,97	10,64	11,89

Таким образом, ленточные четырёх- и трёхстрочные посевы с нормами высева 40 и 30 кг семян на гектар незначительно уступают сплошному посеву по выходу длинного и всего волокна. Более резкое снижение содержания волокна в стеблях конопли, как длинного, так и короткого, наблюдается при однострочных способах посева с нормами высева от 15 до 3 кг на гектар.

Способы и нормы высева при семеноводческих посевах конопли оказывают существенное влияние и на сбор волокна, и на качество длинного волокна — номер и крепость его (табл. 11, 12 и 13).

Таблица 12

Влияние норм высева и способов посева конопли на крепость
длинного волокна.

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Крепость волокна на разрыв (в кг)			
		1937 г.	1938 г.	1939 г.	среднее
Обычный загущенный	100	23,8	23,9	22,4	23,4
Ленточный:					
четырёхстрочный	40	24,8	22,9	23,2	23,6
трёхстрочный	30	25,4	23,7	24,0	24,4
двухстрочный	20	27,5	26,4	24,1	26,0
однострочный	15	29,9	36,9	25,2	30,7
	10	—	29,9	26,4	28,1
	5	26,3	28,3	28,6	27,7
	3	26,1	28,1	30,1	28,1

Влияние норм и способов посева конопли на сбор волокна

Способ посева	Норма посева (в кг/га)	Сбор длинного волокна (в ц/га)			Средний сбор длинного волокна		Сбор всего волокна (в ц/га)			Средний сбор всего волокна	
		1937 г.	1938 г.	1939 г.	в ц/га	в %	1937 г.	1938 г.	1939 г.	в ц/га	в %
Обычный загущённый	100	5,30	5,90	3,61	4,96	100	8,63	8,49	5,68	7,60	100
Ленточный:											
четырёхстрочный	40	4,24	5,23	2,57	4,01	81,0	7,09	8,24	4,30	6,64	87,37
трёхстрочный	30	4,08	4,85	2,56	3,86	77,8	6,06	7,83	3,77	5,89	76,18
двухстрочный	20	3,16	3,03	2,27	2,82	56,9	4,51	6,05	3,50	4,69	61,97
однострочный	15	2,54	2,33	1,87	2,25	45,3	3,83	3,68	2,92	3,48	45,79
	10	—	2,19	1,37	1,78	35,9	—	3,42	2,28	2,85	37,50
	5	2,12	1,99	1,19	1,77	35,6	3,23	3,60	2,19	3,01	39,73
	3	1,85	1,74	1,25	1,61	32,4	2,70	3,38	2,08	2,72	35,79

Из таблицы 12 видно, что крепость волокна повышается от обычных загущённых посевов к ленточным по мере снижения норм высева семян конопли.

Таблица 13

Влияние норм высева и способов посева конопли на номер длинного волокна

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Номер длинного волокна			
		1937 г.	1938 г.	1939 г.	среднее
Обычный загущённый	100	7	7,0	5	6,3
Ленточный:					
четырёхстрочный	40	7	7,0	5	6,3
трёхстрочный	30	6	6,0	4	5,3
двухстрочный	20	5	6,0	3	4,7
однострочный	15	4	5,3	3	4,1
	10	—	5,0	3	4,0
	5	3	4,7	3	3,5
	3	3	4,0	3	3,3

Таким образом, самый высокий номер длинного волокна (5—7) был получен с обычных загущённых посевов. Ленточные четырёхстрочные посевы с нормой высева 40 кг на гектар не уступали обычным загущённым посевам (средний номер длинного волокна за три года — 6,3). При ленточном трёхстрочном способе посева номер волокна снижается от 6 до 4-го. Номер длинного волокна по мере уменьшения норм высева с 15 до 3 кг на гектар снижается в среднем с 4 до 3-го.

Исходя из требований, предъявляемых к семеноводческим посевам на отдельных этапах работы по воспроизводству сортовых семян, двухстрочные ленточные посевы с нормой высева 20 кг на гектар и однострочные с нормой высева 10 кг на гектар были рекомендованы Министерством сельского хозяйства СССР при размножении сортовых семян конопли. Ленточные двухстрочные посевы получили широкое распространение при семеноводческих посевах 1, 2 и 3-й репродукции.

Применение ленточных двухстрочных посевов даёт возможность семеноводческим колхозам по конопле, обслуживаемым коноплесеменоводческими станциями, не только выполнять, но и перевыполнять планы урожайности по семенам с одновременным выполнением заготовок по волокну. Передовые звенья колхозов, получившие от 10 до 17 ц волокна с гектара в 1947 году, отмечены правительственными наградами.

Значение ленточных трёх- и четырёхстрочных семеноводческих посевов конопли подчёркивается также и тем, что при этих способах посева представляется возможным осуществление таких агротехнических мероприятий, как подкормка, междурядная обработка, дополнительное опыление и т. д.

В связи с тем что в производстве в настоящее время являются распространёнными двухстрочные семеноводческие посевы, менее урожайные по волокну, становится очевидной, исходя из указанных выше данных, целесообразность перехода к трёх- и четырёхстрочным ленточным посевам с нормой высева 30 и 40 кг на гектар.

Благодаря правильному уходу за ленточными трёх- и четырёхстрочными посевами они обеспечивают урожай семян на 25—30% выше по сравнению с рядовыми посевами на обычных конопляниках, а также 3,5—4,4 ц волокна с гектара.

Ленточные четырёх- и трёхстрочные посевы могут быть рекомендованы также для колхозных семенных участков конопли.

Выращивание посевного материала на семенных участках при ленточном трёх- и четырёхстрочном способах посева обеспечивает возможность применения высокой агротехники по уходу за посевами, воспитание продуктивных свойств семян, повышение урожайности в социалистическом коноплеводстве.

ВЫВОДЫ

1. Среднерусская конопля в условиях семеноводческих посевов резко отзывается на условия произрастания (способы посева, нормы высева, высокая агротехника по уходу за ними и т. д.) изменением габитуса и вместе с тем повышением урожая семян на одно растение.

2. Однострочные посевы с нормой высева 10 кг и двухстрочные с нормой высева 20 кг на гектар уже широко применяются в семеноводческих колхозах высоких репродукций и обеспечивают повышение коэффициента размножения семян и их урожай при удовлетворительных сборах волокна.

Однако в семеноводческих посевах 1 и 2-й репродукции и на семенных участках, в особенности на землях пониженного рельефа, следует рекомендовать применение ленточных трёх- и четырёхстрочных посевов с нормой высева 30 и 40 кг семян на гектар, обеспечивающих, по сравнению с двухстрочными посевами, прибавку сбора волокна до 20% и повышение его номера.

О ПРЕИМУЩЕСТВЕ ДВУХСТРОЧНЫХ ЛЕНТОЧНЫХ ПОСЕВОВ ЮЖНОЙ КОНОПЛИ

Н. С. ВАЛЬКО

кандидат сельскохозяйственных наук

В системе агротехнических мероприятий, направленных на повышение урожая семян и волокна южной конопли, весьма существенное значение имеет способ посева. Опытами и практикой возделывания южной конопли в условиях неполивного земледелия установлено, что широкорядные (однострочные) посевы выгодно отличаются от посевов сплошных рядовых. При правильном и своевременном проведении комплекса агротехнических и организационных мероприятий широкорядные посевы обеспечивают больший сбор семян, такой же, как и при сплошном посеве, или даже больший урожай стеблей или волокна, качеством не хуже конопли сплошных посевов.

В подтверждение этого приводим результаты опытов по изучению способов посева южной конопли в различных почвенно-климатических условиях (табл. 1 и 2).

Таблица 1

Урожай южной конопли на Азово-Черноморской опытной станции
лубяных культур в 1939 году

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Высота растений перед уборкой (в см)		Урожай воздуш- ных стеблей (в ц/га)	Чистый вес ли- стьев (в ц/га)	Сбор волокна (в ц/га)	Выход волокна (в %)	Урожай семян (в ц/га)	То же при 100% хозяйственной годности (в ц/га)	Абсолютный вес семян (в г)
		поскось	матерка							
Сплошной .	20	203	162	42,1	34,1	4,3	12,7	4,0	3,6	19,9
	30	200	162	46,8	38,4	4,9	12,7	4,1	3,8	19,9
	40	195	157	47,9	39,2	5,0	12,7	4,0	3,7	19,9
	50	186	143	46,9	38,5	5,8	15,1	3,9	3,5	19,8
	75	178	144	49,2	40,8	6,6	16,1	3,9	3,6	19,1
Широко- ряд- ный	5	258	228	60,7	42,2	4,7	11,1	6,0	5,5	20,8
	10	232	213	56,5	42,4	5,1	12,1	5,2	4,8	20,9
	15	219	189	57,0	45,3	5,8	12,8	4,9	4,4	20,5
	20	215	188	56,7	51,3	6,9	13,5	4,9	4,4	20,5
	25	213	179	60,6	51,3	7,1	13,8	4,6	4,2	20,4

Таблица 2

Урожай южной конопли в колхозе им. Петровского, Павлоградского района,
Днепропетровской области, в 1936 году

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Почвы повышенного рельефа (грунтовые воды 10—12 м)				Почвы пониженного рельефа (грунтовые воды 2—3 м)			
		высота растений перед уборкой (в см)	диаметр растений (в мм)	урожай (в ц/га)		высота растений перед уборкой (в см)	диаметр растений (в мм)	урожай (в ц/га)	
				семян	стеблей			семян	стеблей
Сплошной . . .	40	139	3,5	1,7	30,4	156	4,4	2,0	44,0
	60	117	3,1	1,4	30,1	150	3,5	1,8	40,6
	80	104	3,1	1,0	28,1	137	3,0	1,7	38,9
Широкорядный (65 см)	—	189	7,0	3,2	32,3	238	8,0	5,1	53,3

Облегчая проведение междурядной обработки почвы (прополка от сорняков и главным образом возможность механизированной культивации) и уборки поскони, широкорядные посевы южной конопли способствуют более полному использованию почвенной влаги, находящейся обычно в минимуме в засушливых районах юга СССР, где сплошные посевы конопли не удаются.

Более полное использование основных факторов роста и развития растений (освещения, водного и питательного режима почвы и др.) может быть достигнуто при лучшем их размещении на единице площади. Это обстоятельство и послужило основанием к постановке опытов по изучению двухстрочных (ленточных) посевов южной конопли. Эти опыты были заложены до войны на Азово-Черноморской опытной станции лубяных культур (ныне Северокавказский филиал Всесоюзного научно-исследовательского института лубяных культур).

ОПЫТЫ В СОВХОЗЕ «ЧЕХРАК»

В 1935 году опыт был заложен на опорном пункте Азово-Черноморской опытной станции лубяных культур в совхозе «Чехрак». Несмотря на довольно суровые метеорологические условия этого года (слишком жаркое, засушливое лето, отсутствие дождей в августе и сухие ветры восточного направления, рано приостановившие рост конопли), более высокий урожай семян и стеблей конопли был получен на ленточном посеве (табл. 3).

Таким образом, при одинаковой густоте стояния растений конопли в обоих вариантах высота растений поскони и матерки, а также размеры диаметров их в отдельные годы и в среднем за

**Основные показатели роста и урожая южной конопли
на опорном пункте «Чехрак»**

Показатели	Посев ленточный			Посев однострочный			Разница в пользу ленточного посева	
	1935 г.	1936 г.	среднее	1935 г.	1936 г.	среднее	в ц/га	в %
Количество растений перед уборкой (в тысячах на гектар)	440,0	430,0	435,0	490,0	430,0	460,0	—	—
Высота поскони (в см)	203,0	228,0	215,0	198,0	202,0	200,0	16,0	7,0
Высота матерки (в см)	187,0	203,0	195,0	176,0	179,0	177,0	18,0	9,2
Урожай стеблей поскони (в ц/га)	17,4	19,6	18,5	15,2	19,0	17,1	1,4	7,6
Урожай стеблей матерки (в ц/га)	22,2	25,4	23,3	16,6	22,1	19,3	4,5	18,9
Общий урожай стеблей (в ц/га)	39,6	45,0	42,8	31,8	41,1	36,4	5,9	13,9
Сбор волокна (в ц/га)	—	5,9	—	—	5,4	—	0,5	9,0
Урожай семян (в ц/га)	4,3	5,2	4,7	3,4	5,1	4,2	0,5	10,6
Абсолютный вес семян (в г)	17,9	19,0	18,4	17,5	18,9	18,2	0,2	—

Примечание. Норма высева — 15 кг/га; ширина междурядья — 60 см, между строчками — 15 см.

два года были лучшими на ленточном посеве. Более высокий урожай семян получен также на ленточном посеве. При этом качество этих семян оказалось выше. Ленточный посев конопли дал не только высокий урожай семян и лучшего качества, но и более высокий урожай стеблей (волокна) по сравнению с посевом однострочным.

ИССЛЕДОВАНИЯ НА АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ

Опыты по изучению посевов южной конопли ленточным способом на экспериментальной базе Азово-Черноморской станции (в станице Гиагинской) в 1936 году были заложены с нормами высева 15, 20 и 25 кг семян на гектар. Имелось в виду уточнить эффективность ленточного посева, установить для него наилучшую норму высева и провести, помимо полевых наблюдений и учётов, определение влажности почвы и содержания в ней нитратной формы азота в основные периоды роста и развития конопли.

Влажность и содержание нитратов в почве определяли в различные сроки: в момент появления полных всходов, с началом обособления полов, при наступлении технической зрелости стебля

и в фазе полного созревания семян (перед уборкой). Влажность почвы в динамике (табл. 4) определяли на однострочном и ленточном посевах при норме высева 15 кг на гектар, а содержание нитратов — на посевах с нормами высева 15 и 25 кг семян на гектар.

Таблица 4

Динамика почвенной влажности на посевах южной конопли

Дата определения влажности	Способ посева	Влажность почвы в % на глубине в см				
		0—15	15—25	25—50	50—75	75—100
5 мая	Однострочный . . .	22,75	22,65	22,78	22,05	21,56
	Ленточный . . .	22,75	22,65	22,78	22,05	21,56
5 июля	Однострочный . . .	21,35	23,42	22,36	22,50	22,23
	Ленточный . . .	20,59	21,75	20,41	21,16	21,84
5 августа	Однострочный . . .	21,25	20,91	20,49	21,52	22,25
	Ленточный . . .	21,34	18,58	19,65	20,74	20,83
5 сентября	Однострочный . . .	17,72	20,97	20,14	19,47	19,44
	Ленточный . . .	14,73	16,21	17,36	16,74	17,20

Анализ приведённых данных по определению влажности почвы показывает, что в момент появления полных всходов конопли на однострочном и ленточном посевах влажность почвы была одинаковая. В течение же последующего периода вегетации конопли, особенно перед уборкой её, на участках с ленточным посевом влажность почвы резко снизилась.

О количестве нитратов в почве в различные периоды развития конопли, в зависимости от способов посева и норм высева, дают представление следующие показатели (табл. 5).

Таблица 5

Динамика нитратов в почве на посевах южной конопли

Дата определения нитратов	Способ посева и нормы высева	Содержание нитратов (в мг на 1 кг абсолютно сухой почвы) на глубине (в см)		
		0—15	15—25	25—50
5 июля	Однострочный, 15 кг/га	10,28	8,86	7,30
	Ленточный, 15 кг/га	8,84	8,05	6,33
	Однострочный, 25 кг/га	11,72	9,28	6,99
	Ленточный, 25 кг/га	8,81	8,41	6,55
5 августа	Однострочный, 15 кг/га	9,11	7,16	6,97
	Ленточный, 15 кг/га	8,42	5,92	4,26
	Однострочный, 25 кг/га	10,04	6,93	6,69
	Ленточный, 25 кг/га	10,38	6,97	5,03
5 сентября	Однострочный, 15 кг/га	18,18	8,41	7,51
	Ленточный, 15 кг/га	14,94	9,41	7,52
	Однострочный, 25 кг/га	14,59	7,16	6,97
	Ленточный, 25 кг/га	13,89	10,06	8,57

По мере развития и увеличения массы растений конопли количество нитратов в почве уменьшается, а с прекращением роста и развития растений — повышается. В период роста и развития конопли заметно меньшее количество нитратов в почве было на ленточных посевах по сравнению с содержанием их на той же глубине в почве на однострочных посевах конопли.

Меньшее количество нитратов и бо́льшая сухость почвы на ленточных посевах южной конопли объясняются лучшим размещением растений и в связи с этим более полным использованием ими почвенной влаги и питательных веществ. Это в свою очередь сказывается на более усиленном росте конопли и формировании её урожая (табл. 6, 7).

Таблица 6

Высота и диаметр стебля перед уборкой южной конопли

Способ посева	Высота (в см)		Диаметр (в мм)	
	поскось	матерка	поскось	матерка
Однострочный	190	169	6,5	6,7
Ленточный	210	175	6,9	7,2

Таблица 7

Урожай южной конопли на Азово-Черноморской опытной станции лубяных культур в 1936 году

Основные показатели урожая	Нормы высева и способ посева					
	15 кг/га		20 кг/га		25 кг/га	
	одно-строч-ный	ленточ-ный	одно-строч-ный	ленточ-ный	одно-строч-ный	ленточ-ный
Густота растений (в тысячах на га)	240,0	250,0	290,0	300,0	390,0	410,0
Сухих стеблей поскони (в ц/га)	22,1	24,5	19,8	21,7	20,2	21,0
Сухих стеблей матерки (в ц/га)	24,1	27,4	24,7	27,3	25,1	29,6
Общий урожай стеблей:						
в ц/га	46,2	51,9	44,5	49,0	45,3	50,6
в %	100	112,3	100	110,2	100	111,7
Сбор волокна поскони (в ц/га)	3,8	4,4	3,5	3,9	3,9	4,0
Сбор волокна матерки (в ц/га)	3,2	4,0	3,7	4,1	3,7	4,7
Общий сбор волокна:						
в ц/га	7,0	8,4	7,2	8,0	7,6	8,7
в %	100	120,0	100	111,2	100	115,8
Урожай семян:						
в ц/га	4,8	5,8	4,4	5,2	4,5	5,0
в %	100	121,0	100	118,2	100	111,0
Абсолютный вес семян (в г)	18,4	18,4	18,3	18,5	18,3	18,5

По всем показателям урожайности в пределах испытываемых норм высева ленточные посевы конопли занимают первое место.

Наибольший урожай семян (5,8 ц/га) получен на ленточном посеве при норме высева 15 кг на гектар. Прибавка урожая по отношению к однострочному посеву с такой же нормой высева равна 1 ц с гектара, или 21 % (рис. 1). Абсолютный вес семян на ленточных посевах конопли также оказался выше, чем на однострочных посевах.



Рис. 1. Посев южной конопли: слева (от рейки) — широкорядный однострочный, справа — ленточный двухстрочный (1936 г.).

Аналогичная закономерность, в зависимости от способа посева южной конопли, получалась и в урожае волокна, как это видно из учёта волокна поскони и матерки отдельно и в общем его сборе.

По совокупности количественных и качественных показателей урожая семян и волокна хозяйственно целесообразной нормой высева для ленточных посевов южной конопли намечается норма в 20 кг на гектар при 100-процентной хозяйственной годности семян.

ОПЫТЫ СЕВЕРОКАВКАЗСКОГО ФИЛИАЛА ИНСТИТУТА НОВЫХ ЛУБЯНЫХ КУЛЬТУР

Опыт по изучению способа посева южной конопли был заложен в условиях надпойменной террасы реки Кубани (грунтовые воды залегают на глубине 6—8 м от поверхности почвы). При

этом изучали различные нормы высева семян для каждого из способов посева — широкорядного однострочного, ленточного двухстрочного и сплошного.

Данные об урожае семян, стебля и волокна (поскони и матерки) исчисляли вариационно-статистическим методом в обработке Н. Ф. Деревницкого (табл. 8).

Таблица 8

Урожай южной конопли в 1943 году

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Количество растений (в тыс. на 1 га)	Высота стебля (в см)		Урожай семян		Сбор волокна		Урожай стеблей	
			поскони	матерки	в ц/га	группа	в ц/га	группа	в ц/га	группа
Сплошной	60	1 830	152	140	5,8	II	4,5	I	35,4	I
Широко-рядный	15	370	173	162	6,1	I	3,2	IV	30,3	II
	20	610	171	158	5,7	II	3,2	IV	28,7	III
Ленточный	20	520	176	163	6,4	I	3,4	III	30,4	II
	25	620	173	160	6,3	I	3,6	III	31,0	II

Таким образом, на ленточных посевах растения имеют наибольшую высоту, дают больший урожай семян. Качество стеблей на ленточных посевах выше, чем на посевах однострочных, а именно: однороднее, меньше ветвистых растений и подгона, больше длина технической части стебля, что в свою очередь отразилось и на улучшении технологических качеств волокна (табл. 9).

37

Таблица 9

Крепость волокна южной конопли в зависимости от способа посева

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Содержание волокна в стеблях (в %)		Крепость волокна на разрыв (в кг)	
		поскони	матерки	поскони	матерки
Сплошной	60	14,9	11,1	12,4	10,2
Широко-рядный	15	13,4	8,5	13,4	12,7
	20	13,4	8,5	13,8	12,7
Ленточный	20	13,5	9,7	14,5	15,8
	25	14,6	9,7	16,1	16,6

Таким образом, и в этом опыте ленточные посева южной конопли, обеспечивая более высокий урожай стеблей и лучшего качества волокна, имеют все преимущества перед широкорядными однострочными и сплошными посевами.



Рис. 4. Широкорядный посев южной конопли (1944 г.).



Рис. 5. Ленточный двухстрочный посев южной конопли (1944 г.)

Второй опыт был заложен в 1944 году (рис. 2 и 3). Результаты учёта урожая семян, стеблей и волокна, полученные в данном опыте, подтверждая работы предыдущих лет, говорят о преимуществе ленточных двухстрочных посевов южной конопли по сравнению с посевами однострочными (табл. 10).

В третьем опыте, проведённом в 1946 году, была поставлена задача определить ширину ленты для двухстрочных ленточных посевов, показавших себя в ряде предыдущих опытов перспективным агротехническим приёмом при возделывании южной конопли в неполивных условиях на Северном Кавказе.

Посев был проведён 1 апреля по глубокой зяблевой вспашке с нормой высева 20 кг для однострочного и двухстрочного посевов и 60—120 кг на гектар для сплошных посевов.

Всходы появились быстро и дружно. Всходы в первые дни их появления были лучше на сплошных посевах, но это было

Таблица 10

Урожай южной конопли в 1944 году

Способ посева	Урожай стеблей (в ц/га)				Сбор волокна (в ц/га)			
	поско- ни	матер- ки	всего	группа	поско- ни	матер- ки	всего	груп- па
Широкорядный одно- строчный	24,7	44,7	72,1	II	4,0	4,2	8,2	III
Ленточный двухстроч- ный	32,1	46,6	78,7	I	4,4	4,8	9,2	

непродолжительно. В последующем и до конца вегетации конопля на сплошных посевах отставала от остальных участков в росте и отличалась, особенно при норме высева 120 кг на гектар, более светлой окраской стеблей и листьев. На сплошных посевах с наступлением засушливых условий лета 13 июня наблюдались пожелтение и опадение нижних листьев.

Данные таблицы 11 показывают выдержанность густоты стояния растений по отдельным вариантам опыта. Количество же растений подгона (растений, не достигших половины высоты нормально развитых) резко меняется.

На широкорядном однострочном и ленточных посевах количество подгона не превышает 20—24% от общего количества растений, причём больший процент его соответствует однострочному посеву и меньший — ленточным посевам, независимо от ширины ленты.

На сплошных посевах конопли количество недоразвитых стеблей увеличивается, достигая 33,4% при норме высева 60 кг и 43,2% на посевах с нормой высева 120 кг на гектар. По сравнению с ленточными посевами количество подгона на сплошных посевах

Таблица 11

Густота растений при различных способах посева южной конопли

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Количество растений (в тыс. на гектар)					
		после всходов		перед уборкой			
		поско- ни	матер- ки	поско- ни	матер- ки	подгон	Подгон (в %)
Широкорядный (60 см)	20	70	60	24	26	16	24,3
Ленточный:							
60×7,5 см	20	70	68	26	27	15	22,1
60×15 см	20	78	67	27	27	13	19,8
60×22,5 см	20	78	74	29	30	15	20,2
60×30 см	20	80	74	28	29	17	22,9
Сплошной {	60	222	206	69	68	69	33,4
	120	456	357	107	96	154	43,2

Таблица 12

Высота и диаметр стебля при различных способах посева южной конопли

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Высота растений (в см) 20 июня	Перед уборкой			
			высота (в см)		диаметр (в мм)	
			поско- ни	матер- ки	поско- ни	матер- ки
Широкорядный (60 см)	20	139	202	172	5,4	6,7
Ленточный:						
60×7,5 см	20	145	201	176	5,3	7,1
60×15 см	20	143	205	184	5,5	7,1
66×22,5 см	20	143	206	182	5,2	7,1
60×30 см	20	145	213	186	5,8	7,1
Сплошной {	60	110	183	159	4,0	5,6
	120	102	159	142	3,4	4,9

увеличивается в 1,5—2 раза, чем обесценивается и сам посев.

На всех широкорядных (одно- и двухстрочных) посевах высота поскони и матерки, а также диаметр их стеблей на половине высоты растений перед уборкой были значительно выше, чем на сплошных посевах. При этом более высокие названные показатели относятся к ленточным посевам конопли, кроме посева с шириной рядков в ленте 7,5 см, приближающегося к широкорядному однострочному посеву.

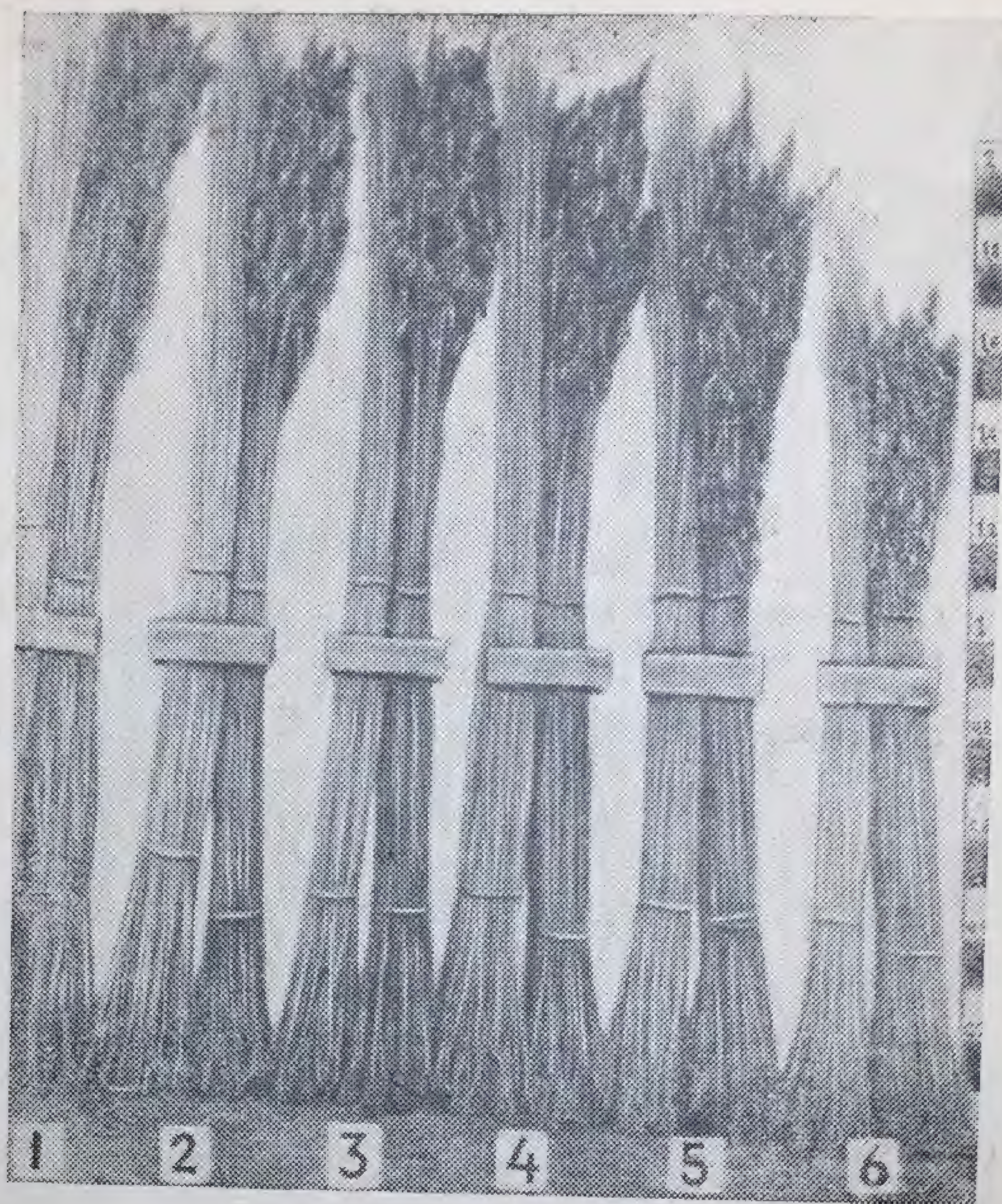


Рис. 4. Южная конопля с посевов 1946 года:
 1 — ленточного (60 × 30 см), 20 кг/га; 2 — ленточного (60 × 15 см), 20 кг/га; 3 — ленточного (60 × 7,5 см), 20 кг/га; 4 — однострочного (60 см), 20 кг/га; 5 — сплошного рядового, 60 кг/га; 6 — сплошного рядового, 120 кг/га.

Значительно ниже ростом и меньше диаметром вышла конопля на сплошных посевах, давших и более низкий урожай семян (табл. 13).

Таблица 13
 Влияние способа посева на урожай семян южной конопля

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Урожай семян			Абсолютный вес (в г)	Коэффициент размножения
		в ц/га	в %	группа		
Широкорядный (60 см)	20	3,1	100	I	20,1	15,5
Ленточный:						
60 × 7,5 см	20	3,4	110	I	20,1	17,0
60 × 15 см	20	3,4	110	I	20,0	17,0
60 × 22,5 см	20	3,4	110	I	20,0	17,0
60 × 30 см	20	3,6	116	I	19,8	18,0
Сплошной	60	1,8	58	III	19,5	3,0
	120	1,4	45	IV	19,6	1,1

Получение более высокого урожая семян лучшего качества на ленточном посеве южной конопли по сравнению с широкорядным однострочным и особенно сплошным посевом объясняется главным образом лучшим размещением растений, в результате чего они полнее используют питательные вещества, влагу и свет (рис. 4).

Зависимость урожая стеблей от способа посева конопли получалась такая же, как и в предыдущих опытах (табл. 14).

Таблица 14

Влияние способа посева на урожай стеблей южной конопли

Способ посева	Норма высева	Урожай стеблей (в ц/га)			Урожай стеблей (в %)
		поскони	матерки	всего	
Широкорядный (60 см) . . .	20	25,2	33,1	58,3	100
Ленточный:					
60×7,5 см	20	23,4	36,6	60,0	103
60×15 см	20	24,0	38,3	62,3	107
60×22,5 см	20	27,6	38,1	65,7	113
60×30 см	20	26,9	37,4	64,3	110
Сплошной {	60	—	—	79,0	136
	120	—	—	79,7	137

Первое место занимают сплошные посевы конопли. Следующее место по урожаю стеблей принадлежит ленточным посевам с шириной междурядий в ленте от 15 до 30 см. Последнее место по указанному признаку занимает широкорядный однострочный и ленточный посев со сближенными рядками в ленте (7,5 см).

Аналогичная закономерность в зависимости от различных способов посева южной конопли получилась и в сборе волокна (табл. 15).

Таблица 15

Влияние способа посева на сбор волокна южной конопли

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Сбор волокна (в ц/га)			Содержание волокна в стеблях (в %)
		поскони	матерки	всего	
Широкорядный (60 см) . . .	20	3,2	4,0	7,2	12,3
Ленточный:					
60×7,5 см	20	2,9	4,4	7,3	12,2
60×15 см	20	3,1	4,9	8,0	12,8
60×22,5 см	20	3,7	4,5	8,2	12,9
60×30 см	20	3,8	4,5	8,3	12,9
Сплошной {	60	—	—	10,3	13,0
	120	—	—	11,1	13,9

Большой сбор волокна на сплошных посевах южной конопли в данном опыте объясняется повышенным урожаем стеблей и более высоким содержанием в них волокнистых веществ. По качеству же волокно конопли от растений, произраставших на сплошных посевах, как и в 1943 году, оказалось хуже (табл. 16).

Таблица 16

Крепость волокна южной конопли в опытах 1946 года

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Крепость волокна на разрыв (в кг)		
		поскони	матерки	общего
Широкорядный (60 см)	20	19,09	19,83	—
Ленточный:				
60×7,5 см	20	21,57	19,92	—
60×15 см	20	19,86	19,37	—
60×22,5 см	20	20,49	20,19	—
60×30 см	20	20,64	19,83	—
Сплошной {	60	—	—	17,54
	120	—	—	17,32

Если принять во внимание сложность, а зачастую и полную невозможность выборки поскони на сплошных посевах южной конопли, то преимущество ленточных посевов возрастает значительно больше.

Определениями влажности почвы в различные периоды развития конопли установлено, что лучшее использование почвенной влаги было на ленточных и сплошных посевах конопли. В период цветения и уборки влажность почвы на глубине одного метра была низкой (табл. 17).

Таблица 17

Влажность почвы на посевах южной конопли

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Влажность почвы на глубине 95—100 см (в %)			
		18/IV	11/VI	30/VII	20/IX
Широкорядный (60 см) . .	20	25,12	22,73	17,23	16,02
Ленточный:					
60×7,5 см	20	25,12	23,97	16,32	15,38
60×15 см	20	25,12	23,66	16,35	15,95
60×30 см	20	25,12	19,15	15,76	16,30
Сплошной {	60	25,12	21,39	16,39	16,03
	120	25,12	20,14	16,62	15,72

Проф. С. И. Тюремнов указывает, что «мёртвый запас» влаги в почвах западно-предкавказского выщелоченного чернозёма

равен на глубине 0—100 см 16,1% и на глубине 100—200 см — 15,5% от абсолютно сухого веса почвы. По этой причине считаем урожай семян конопли на ленточных посевах в условиях 1946 года несколько затушёванным (находится в одной группе с однострочным), хотя общая закономерность с предыдущими опытами сохраняется (табл. 18).

Таблица 18

Влияние норм высева и способа посева на урожай южной конопли в 1943, 1944 и 1946 годах

Способ посева	Урожай (в ц/га)			Среднее	
	1943 г.	1944 г.	1946 г.	в ц/га	в %
<i>Семена</i>					
Ширококорядный	5,7	7,2	3,1	5,3	100
Ленточный	6,4	8,1	3,4	6,0	113
<i>Стебель</i>					
Ширококорядный	28,7	72,1	58,3	53,0	100
Ленточный	30,4	78,7	62,3	57,1	108
<i>Волокно</i>					
Ширококорядный	3,2	8,2	7,2	5,7	100
Ленточный	3,4	9,2	—	6,3	111

Примечание. По волокну среднее за два года.

Таким образом, сплошные посевы южной конопли развиваются слабо, дают большее количество недоразвитых стеблей (30—40%) и вследствие этого резко снижают урожай семян.

Ленточные посевы конопли обеспечивают больший урожай семян и волокна, чем посевы ширококорядные однострочные. Ленточные посевы с узкими лентами (7,5 см) по урожаю волокна близки к однострочным посевам, а по урожаю семян превышают последние на 10%.

Ширина сближенных рядков ленты не имеет решающего значения и может применяться в производственных посевах южной конопли от 15 до 30 см при основном междурядье в 60 см, но с учётом степени засорённости полей и способов ухода за посевами.

ВНЕДРЕНИЕ ЛЕНТОЧНЫХ ПОСЕВОВ В ПРОИЗВОДСТВО

Ленточные двухстрочные посевы южной конопли и в производственных условиях показали положительные результаты.

Так, сравнительный посев в колхозе «Красный Терек», Кабардинской АССР, в 1936 году дал такие показатели по урожаю: на однострочном посеве конопли (при ширине междурядий 60 см

и норме высева 15 кг на гектар) получено 3 ц семян и 44,4 ц стеблей, а на ленточном посеве (ширина основного междурядья 60 см, ширина ленты 15 см) при той же норме высева — 3,1 ц семян и 52,2 ц стеблей с гектара.

В колхозе им. 17-го партсъезда, Брюховецкого района, Краснодарского края, в том же году на посевах конопли, удобренных 7 ц фекальных отходов на гектар, получен урожай: на однострочном посеве — 3,9 ц семян и 51,2 ц стеблей, а на ленточном двухстрочном посеве — 5,5 ц семян и 60 ц стеблей с гектара. Прибавка урожая по семенам составляет 1,6 ц/га (41 %), по стеблям — 8,8 ц/га (17,2 %).

В 1947 году колхоз «Красный партизан», Курганинского района, Краснодарского края, получил средний урожай семян конопли на ленточном двухстрочном посеве (75 га) 2,5 ц, а на широкорядном однострочном (94 га) — 2 ц с гектара. Колхоз имени Сталина, Отрадненского района, того же края, на ленточных посевах конопли (120 га) получил урожай семян на 33 % больше, чем соседний колхоз им. Ворошилова, при однострочном способе посева (120 га).

Своими опытами Всесоюзный научно-исследовательский институт лубяных культур также показал, что на однострочном посеве семенной конопли урожай семян получается ниже, чем на посевах двухстрочных. В одном из опытов на однострочном посеве (60 см) было получено 6,4 ц семян, 2,8 ц волокна номера 4, а на ленточном двухстрочном посеве — 6,6 ц семян и 4,8 ц волокна с номером 4,5.

Д. Ф. Лихварь отмечает, что ленточные двухстрочные посевы конопли дают не только высокий урожай семян, но также и высокий урожай волокна хорошего качества.

К аналогичным выводам на основании опытов, проведенных в Институте в 1946 году (г. Глухов), приходит Г. И. Смоляков. А. П. Демкин приходит к выводу, что ленточный двухстрочный посев повышает урожай семян на 30 %, снижая в то же время урожай соломки до 10,7 %, и указывает, что при внедрении этих посевов на семенных участках в колхозах Трубчевского района, Брянской области, в 1940 году прибавки в урожае семян конопли составили в среднем 73 % по сравнению с обычным загущенным посевом.

Проверка применения ленточных двухстрочных посевов для других лубяных культур показала и в этом случае их большее преимущество по сравнению с посевами однострочными. В наших опытах прибавки урожая доходили: стеблей кенафа — до 12—15 % и до 33,7 % стеблей, 31,3 % волокна и 39,7 % семян канатника.

В опытах Р. Я. Иоффе с культурой джута, на Узбекской опытной станции двухстрочные посевы при одинаковых нормах высева давали значительное увеличение роста и урожая сухих стеблей, луба и волокна. В частности, в 1945 году на двухстрочном посеве с нормой высева 10 кг на гектар техническая часть стебля джута

была 185 см, урожай сухих стеблей — 117 ц, сухого луба — 22,1 ц, волокна — 16,9 ц с гектара, выход волокна от сухого стебля — 14,5%. На однострочном же посеве эти показатели соответственно были: 174 см, 93 ц, 25,1 ц, 10,5 ц и 11,3%. Иными словами, прибавка урожая волокна составляла 6,4 ц на гектар, или 61%.

Все приведённые примеры отмечают преимущество ленточных двухстрочных посевов южной конопли и других лубяных культур по сравнению с установившимися широкорядными однострочными посевами.

Отметим, что передовики коноплеводства — участники Всесоюзной сельскохозяйственной выставки и Герои Социалистического Труда — звеньевые совхоза «Чехрак», Адыгейской автономной области, В. Я. Беликова, Д. П. Никитенко, Е. П. Шинкарева и директор совхоза З. А. Першин, получившие в 1947 году средний урожай по 6,8—7,3 ц семян и по 65—66 ц стеблей с гектара, выполняя весь комплекс агротехнических мероприятий, применяли на своих участках ленточные посевы.

ВЫВОДЫ

1. Проведённые опыты по изучению способов посева южной конопли, проверенные в производственных условиях, показали преимущество ленточных двухстрочных посевов перед посевами широкорядными однострочными.

2. Ленточные посевы, обеспечивая лучшее размещение растений по площади и более полное использование ими света, почвенной влаги и питательных веществ, способствуют лучшему развитию и формированию урожая семян и волокна южной конопли.

3. Ленточные посевы повышают не только урожай и качество семян, но и дают высокие сборы хорошего волокна.

4. Ленточные посевы заслуживают самого широкого внедрения в коноплесеющие колхозы и совхозы Краснодарского и Ставропольского краёв, Кабардинской и Северо-Осетинской автономных республик и Украинской ССР.

5. Хозяйственно целесообразной нормой высева семян при ленточном способе посева следует считать 20 кг на гектар при стопроцентной хозяйственной годности семян.

БОЛЕЗНИ ВСХОДОВ КОНОПЛИ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Т. А. ДЕМЕХИНА

До последнего времени имеется очень мало сведений о распространённых болезнях конопли грибного и бактериального происхождения.

Имеющиеся материалы освещают болезни конопли в период сушки и хранения стеблей.

Наши наблюдения, проведённые в период 1944—1947 годов, показывают, что и всходы конопли в районах возделывания лубяных культур значительно поражаются различными грибными и бактериальными болезнями.

Из болезней всходов конопли наибольшее распространение имеет увядание, возбудителем которого является грибок фузариум (*Fusarium vasinfectum*).

Заражённость конопли этой болезнью в различных районах неодинакова. В Азово-Черноморье, по данным Ветошкиной, процент заражённости очень небольшой, в то время как в Средней Азии (Васильев) заражённость бывает до 24%. По данным Гитман и Аксельбант, заражённость конопли фузариумом в условиях Киргизии в отдельных случаях составляла 65%.

В значительной степени болезни всходов конопли распространены и на территории Украинской ССР. Институтом конопли ещё в 1932—1933 годах была отмечена болезнь под названием «корнеед». Возбудитель корнееда не был установлен. Описанные признаки этой болезни сходны с увяданием конопли. К сожалению, в трудах Института конопли не указаны районы и степень распространения корнееда.

Нашими наблюдениями, проведёнными в 1944—1947 годах, установлено значительное распространение на конопляниках в колхозах Глуховского района, Сумской области, увядания всходов конопли. В отдельных колхозах (им. Ворошилова, «Прогресс», «Велетень», «Переможец», «Радянский сияч», «Вильна праця» и др.) наблюдалось до 16% выпадения всходов конопли вследствие этой болезни.

С целью более глубокого представления о данном заболевании конопли нами была проведена работа по выявлению возбудителя болезни, вредоносности, распространения её и определению путей для устранения инфекции.

Выпадение всходов, вызывая большую изреженность посевов конопли, пестроту в развитии стеблестоя, наносит народному хозяйству большой ущерб. Кроме того, оставшиеся в живых, но поражённые болезнью всходы развиваются ненормально, выглядят хилыми (табл. 1).

Таблица 1

Влияние увядания на рост и развитие конопли

Опыт	Количество опытных растений	В том числе больных	Из них погибло		Средняя высота растений (в см)		Примечания
			штук	в %	больных	здоровых	
Вегетационный, 1944 г.	250	39	26	67,1	5,8	13,0	На 10-й день развития растений В период цветения
Полевой, 1945 г. . .	300	153	109	71,2	90,4	144,4	

Болезнь проявляется в том, что растения отстают в росте и стоят с поникшими верхушками; корневая шейка их буреет и стебель в этом месте становится тонким.

При осмотре поражённых растений можно заметить резкое патологическое изменение в верхней части корня, вблизи от корневой шейки. Корень в этом месте ссыхается, на нём образуется как бы перетяжка, кожица трескается вдоль и мочалится. Листья такого растения бледнеют, теряют тургор; растение гибнет. Иногда растение вновь начинает оправляться, зеленеет и продолжает расти. В дальнейшем оно значительно отстаёт в росте от здоровых растений и выглядит хилым, угнетённым.

Микроскопическое исследование больных растений конопли показывает полное разрушение сердцевины в области корневой шейки. В образовавшуюся полость заходят из древесины гифы членистого мицелия с хорошо заметными поперечными перегородками. Кора размочаливается на тонкие продольные полосы, эпидермис отстаёт. Мицелий в коре настолько обилен, что часто из-за гиф гриба не видно ткани хозяина.

Главный корень у всходов разрушается: кончик большей частью отгнивает, остальная часть корня расщепляется на продольные полосы.

Вертикальное распространение гриба показывает, что поражение носит местный характер: на 1,5—2 см выше поражённого места мицелий отсутствует.

Исследования показали, что главными источниками распространения болезни (фузариоза) в поле являются семена и почва. В связи с этим в 1944—1945 годах была проведена работа по установлению заражённости семян конопли ряда коноплесеющих областей СССР.

Работа нами проведена путём анализа семян конопли урожая 1943—1944 годов из 200 колхозов Сумской, Полтавской, Орловской, Черниговской и других областей. Семена анализировали по методике фитопатологической экспертизы. Результаты анализа показали высокую заражённость семян грибными и бактериальными болезнями.

В отдельных районах (Градизский, Велико-Багачанский, Золотоношский, Диканьский и др.) заражённость семян конопли была высокой. При такой заражённости всхожесть во всех случаях тем ниже, чем выше заражённость семян. Установлено при этом, что наибольший вред приносят фузариоз и бактериоз. Снижение всхожести семян конопли почти всегда идёт за счёт этих болезней (табл. 2).

Помимо грибных заболеваний, во всех исследованных образцах наблюдался бактериоз семян. По остальным образцам заражённость семян бактериозом достигала 14% и выше. Непроросшие семена почти без исключения уже в первые 10—12 часов после помещения их на влажную фильтровальную бумагу становились матовыми, покрывались мелкими каплями колоний бактерий. В дальнейшем колонии укрупнялись и принимали зеленоватый цвет.

Иногда бактериозные семена прорастают, но всё же и в этом случае бактерии нередко появляются и на проростках, вызывая их загнивание. В большинстве случаев отправным пунктом развития бактерий является кончик корешка, от которого загнивание распространяется вверх к семядолям. В начальной стадии развития проростка последний обгоняет развитие паразита, но продолжается это недолго и при наличии благоприятных условий для развития бактерий росток начинает загнивать.

Заражённость семян является одной из важнейших причин их низкой всхожести. Кроме того, больные семена недружно всходят, проростки и молодые всходы поражаются болезнью, и растения выпадают. Это создаёт изреженность и пестроту посевов конопли.

Вторым источником распространения фузариоза, вызывающего выпадение всходов конопли, является почва.

Анализ почвы участков с заражёнными всходами конопли показал наличие большого количества фузариума. Выделенный из почвы фузариум является патогенным по отношению к проросткам конопли.

Опыт проводили следующим образом. В искусственно заражённую грибом почву высевали здоровые семена. Для контроля были посеяны такие же семена, но в незаражённую почву.

Заражённость семян конопли

Область, район	Всхожесть средняя (в %)	Заражён- ность средняя (в %)	В том числе		
			фузарио- зом	бактерио- зом	плесенью
Полтавская область					
Гадячский	64,2	29,9	7,1	11,2	9,5
Петровско-Роменский	71,2	24,2	7,8	9,9	7,7
Сенчанский	74,8	16,8	3,2	6,8	6,8
Котелевский	82,8	10,4	2,1	4,8	3,6
Оржицкий	68,6	16,0	5,6	6,2	4,2
Гельмязовский	79,0	14,2	4,4	4,8	5,0
Пирятинский	85,2	10,8	3,2	4,5	2,6
Диканьский	68,1	23,0	8,1	8,1	5,5
Велико-Багачанский	68,9	26,8	13,5	8,5	4,7
Кишеньковский	66,2	27,6	11,8	10,4	4,8
Золотоношский	79,8	20,2	7,6	6,3	6,3
Градижский	79,5	15,8	5,9	5,4	3,8
Черниговская область					
Коропский	84,8	8,8	0,8	4,4	3,6
Сребнянский	80,0	16,8	6,0	6,8	4,0
Семёновский	89,6	9,2	2,8	4,1	2,3
Варвинский	82,4	12,8	4,8	5,2	2,8
Новгород-Северский	89,0	9,5	2,8	4,2	2,5
Сумская область					
Есманьский	92,6	7,8	3,6	2,1	3,1
Глуховский	91,8	8,2	6,3	1,9	—
Орловская область					
Моховский	69,9	21,2	8,5	11,3	1,8
Болховский	82,2	12,3	3,1	7,5	2,4

Всходы как на контроле, так и на заражённой почве начали появляться на четвёртый день. На восьмой день была отмечена стопроцентная всхожесть, но на заражённой почве обнаруживалось заболевание всходов. На четвёртый день после появления всходов отмечено 15 из 20 взошедших растений, поражённых грибом фузариум. На восьмой день было поражено 75 растений из 300 взошедших, что составляет 25%. В контроле число больных растений составляло 1,3%.

Заражённые всходы обнаружили типичное заболевание фузариозным увяданием, которое сопровождалось побурением и мацерацией стеблей, тогда как всходы конопли на незаражённой почве почти все остались здоровыми. Следовательно, почва также является одним из источников передачи инфекции фузариоза, вызывающего выпадение всходов конопли.

Установив источники инфекции фузариоза, мы могли подойти к решению вопроса борьбы с этой болезнью.

Одним из методов борьбы с фузариозом, направленных на уничтожение инфекции, находящейся в семенах, является протравливание их фунгисидами. В качестве сухих протравителей были испытаны церезан, гранозан и новые препараты: ВНИОПИК, оксид, сульфид, препараты АБ, ПД и углекислая медь, в качестве мокрых протравителей — НИУИФ-1 и формалин. Эти протравители испытывали в лабораторных, вегетационных, лабораторно-полевых и полевых опытах в 1944—1945 годах. Действие протравителей изучали на семенах конопли с низкой всхожестью (41,3%) и высокой заражённостью (46,7%).

Таблица 3
Результаты испытания сухих протравителей

Протравитель	Лабораторный опыт 1944 г.					Лабораторно-полевой опыт 1945 г.			Полевой опыт 1945 г.			
	всхожесть семян (в %)	заражённость (в %)	фузариозом	бактериозом	плесенью	всего всходов	в том числе больных	осталось растений	высеяно семян на 1 м ²	взошло	в том числе больных растений	осталось растений на день уборки
Контроль	41,3	46,7	19,3	17,3	9,3	130	18	112	567	258	31	227
Церезан	65,4	16,0	5,6	7,3	3,0	180	4	176	557	339	8	331
АБ	52,8	25,3	6,8	9,0	6,0	181	7	174	536	276	20	256
ПД	59,8	21,7	6,6	7,6	9,3	140	5	135	567	275	19	256
Углекислая медь	51,7	29,6	7,3	8,3	13,3	Не испытывалась						

Наилучшие результаты дал протравитель церезан (двузамещённый хлорат) при дозировке 10 кг на 1 т семян, снизивший заражённость семян с 46,7 до 5,3% и в то же время повысивший всхожесть с 41,3 до 71,7%. Второе место по эффективности занял ВНИОПИК, снизивший заражённость семян на 37%. Препараты сульфид, оксид, АБ, ПД дали положительные результаты, но они обладают меньшими фунгисидными свойствами, чем церезан.

Из мокрых протравителей положительный результат дал НИУИФ-1 (этилмеркурфосфат), снижая заражённость с 26,8 до 6,4% и повышая всхожесть с 50 до 60%. Формалин значительно уменьшает заражённость, но одновременно снижает всхожесть семян (табл. 4).

Аналогичные результаты по эффективности получились и при протравливании семян конопли церезаном в вегетационном, лабораторно-полевом и полевом опытах. Во всех исследованиях церезан характеризуется как высокоэффективный протравитель конопли (табл. 5).

Таблица 4

Результаты испытания мокрых протравителей
(лабораторный опыт)

Вариант опыта	Всхожесть средняя (в %)	Заражённость			
		средняя (в %)	в том числе		
			фузарио- зом	бактерио- зом	плесенью
Контроль	50,4	26,8	18,5	5,8	2,4
Формалин (1 : 500, выдерж- ка 2 часа)	41,4	5,6	2,6	2,0	1,0
НИУИФ-1 (1 : 200, выдерж- ка 2 часа)	60,0	6,4	0,4	5,2	0,8

Таблица 5

Влияние дозировок церезана на всхожесть и заражённость конопли

Показатели	Дозировка церезана			
	0,4%	0,6%	0,8%	1%
Всхожесть	65,4	60,0	66,0	71,7
Заражённость	10,0	6,0	6,6	5,3

В связи с большой эффективностью церезана как протравителя конопли и необходимостью установления его места по отношению к другим протравителям (АБ и ПД) в 1946 году проведён опыт в производственных условиях (колхозы им. Карла Маркса, Глуховского района, и «Перемога», Червоного района, Сумской области). Общая площадь под опытом в колхозах 9 гектаров.

Хозяйственную эффективность препаратов учитывали по густоте всходов, количеству больных растений и урожаю стеблей и семян (табл. 6).

Густота стеблестоя (растений на 1 м²) в период уборки в колхозе им. Карла Маркса в 1946 году в зависимости от протравителя составляла следующие величины:

Контроль	36
Церезан	51
АБ	42
ПД	38

Во всех случаях исследования: лабораторном, вегетационном, лабораторно-полевом, полевом и производственном — церезан характеризуется как высокоэффективный протравитель конопли (табл. 7 и 8).

Таблица 6

Влияние протравителей на густоту всходов конопли

Колхоз	Протравитель	Полевая всхожесть семян (в %)	Выпа- ло всхо- дов (в %)	Урожай (в ц/га)	
				семян	стеблей матерки
Им. Карла Маркса	Контроль	46,1	7,1	5,62	14,97
	Церезан	74,8	2,5	6,38	17,24
	АБ	60,4	4,5	4,63	12,94
	ПД	50,8	4,0	5,5	14,25
«Перемога»	Контроль	36,0	3,4	—	—
	Церезан	50,6	0,9	—	—
	АБ	37,7	4,2	—	—
	ПД	35,2	3,8	—	—

Примечание. В колхозе им. Карла Маркса коноплю высевали сплош-
ным рядовым способом, а в колхозе «Перемога» — разреженным.

Таблица 7

Влияние церезана на всхожесть и заражённость семян конопли

Показатели (в %)	Лабораторный опыт 1944 г.		Вегетацион- ный опыт 1944 г.		Лабораторно- полевой опыт 1945 г.		Полевой опыт 1945 г.		Производст- венные испы- тания 1946 г.	
	конт- роль	цере- зан	конт- роль	цере- зан	конт- роль	цере- зан	конт- роль	цере- зан	конт- роль	цере- зан
Всхожесть	41,3	71,7	45,5	64,7	43,3	63,7	45,4	60,7	46,1	74,8
Заражён- ность .	46,7	53,0	9,6	0,0	14,1	1,6	12,1	2,3	7,1	2,5

Таблица 8

Действие церезана на густоту стеблестоя и урожай конопли

Опыт	Вариант	Количество всходов на 1 м ²	Густота стебле- стоя в период цветения	Урожай (в ц/га)		В процентах к контролю			
				стеблей	семян	всхожесть	заражён- ность	урожай семян	урожай соломки
Полевой 1945 г. (сплошной посев)	Контроль .	258	240	51,30	—	100	100	—	100
	Церезан . .	339	336	56,70	—	131,8	25,6	—	116,0
Производствен- ный 1946 г. (разреженный посев)	Контроль .	29	36	14,97	5,62	100	100	100	100
	Церезан . .	47	51	17,24	6,38	141,4	35,2	114,0	115,1

ВЫВОДЫ

1. Выпадение всходов конопли является существенным фактором, ограничивающим возможность получения нормальной густоты стеблестоя.

2. Причиной выпадения всходов конопли является заболевание их увяданием, возбудителем которого является триб фузариум (*Fusarium vasinfectum*). Оставшиеся в живых, но поражённые всходы нормально не развиваются, выглядят хилыми. Отставание в росте и развитии больных растений создаёт пестроту стеблестоя в посевах.

3. Источником передачи болезни являются семена и почва. Семена, заражённые фузариумом, дают низкую лабораторную и полевую всхожесть.

4. Сухое протравливание семян обеспечивает снижение заражённости, предохраняет семена от почвенной инфекции, а также повышает их лабораторную и полевую всхожесть.

Лучшим препаратом для протравливания служит церезан. От применения церезана из расчёта 10 кг на 1 т семян заражённость снижается с 46,7 до 5,3%, повышается полевая всхожесть, а процент выпадения всходов в поле снижается с 14,1 до 1,6. Кроме того, урожай стеблей и семян повышается на 13—15%.

5. Проведённые в производственных условиях исследования показывают значительную эффективность приёма предпосевного протравливания семян конопли и подчёркивают целесообразность широкого использования его в производстве.

К ВОПРОСУ О МАСЛИЧНОСТИ СЕМЯН СОРТОВ КОНОПЛИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ВЫРАЩИВАНИЯ

А. И. АРИНШТЕЙН

кандидат сельскохозяйственных наук

Конопля является культурой двухстороннего использования. Основная продукция, ради которой её культивируют, — волокно. С другой стороны, конопля является также масличным растением. Основную часть запаса питательных веществ в её семенах составляет масло. Конопляное масло играет большую роль в промышленности, кроме того, его употребляют в пищу. Поэтому улучшение качества семян конопли, повышение их абсолютного веса и содержания в них масла хорошего качества имеют большое значение.

Согласно исследованиям Института конопли, сорта конопли по абсолютному весу можно разбить на три группы:

1) крупносемянные с высоким абсолютным весом; сюда относятся южные сорта (южный краснодарский, южный чуйский, ферралония), селекционные (ЮС-1, ЮС-58, ЮС-84) и южноукраинские (золотоношский, проскуровский, каменец-подольский);

2) среднесемянные со средним абсолютным весом; сюда относятся среднерусские и северные сорта конопли;

3) мелкосемянные с низким абсолютным весом; сюда относится конопля дикая, моздокская, индийская.

По содержанию масла, его качеству и плёнчатости семян также наблюдаются сортовые различия: южные и южноукраинские сорта конопли более масличны, с лучшим качеством масла, семена их с более тонкой плёнкой; среднерусские сорта менее масличны и качество их масла ниже.

Однако указанные различия наблюдаются лишь у сортов, произрастающих в одинаковых условиях.

Наши исследования, проведённые методом географических посевов конопли, не подтвердили установленную для других масличных культур закономерность о том, что содержание масла, его качество и абсолютный вес семян масличных культур при продвижении посевов с юга на север повышаются.

Экологические факторы среды оказывают большое влияние

на качество семян. Но не одни только географические координаты посевов конопли определяют качество семян; оно зависит от особенностей сорта, агротехники, степени спелости семян и других условий роста и развития растений. Так, в более северных условиях произрастания южная конопля вызревает не полностью, следовательно, и содержание масла у этой конопли будет на севере ниже, чем на юге.

В связи с тем что сорта конопли являются сложными популяциями, отдельные растения в этих популяциях резко отличаются по всем признакам как на посевах при свободном опылении, так и в изолированных условиях. В 1939 году нами было проанализировано 50 растений селекционного сорта ЮС-1, выращенного в изолированных условиях в экспериментальном хозяйстве Института конопли. Оказалось, что семена имели различный абсолютный вес — от 10,80 до 27,15 г и содержали количество масла от 24,12 до 33,8%. Плёнчатость этих семян составляла от 30 до 42%.

Наибольшей внутрипопуляционной изменчивостью у сорта ЮС-1 характеризуется абсолютный вес семян ($v=16,8\%$), средний процент масла ($v=6,2$) и плёнчатость ($v=6,9\%$).

Изучение корреляционных взаимосвязей показало, что между абсолютным весом семян и количеством масла в них, а также между абсолютным весом и плёнчатостью семян корреляция не доказана; наоборот, между плёнчатостью семян и процентом масла в них установлена высокая обратная корреляция ($r=0,99$).

Ряд других наших исследований подтверждает вывод о том, что сорта с тонкоплёнчатыми семенами являются более маслянистыми, а также говорит о большой внутрипопуляционной изменчивости по абсолютному весу, масляниности и плёнчатости семян.

Однако, несмотря на установленную корреляцию, оценку селекционного материала при выведении высокомасличных сортов следует проводить не по косвенному признаку, а по прямому, т. е. непосредственно по масляниности, так как плёнчатость всего семени зависит и от толщины оболочки, и от степени выполненности ядра.

В связи со сказанным выше индивидуальный отбор высокомасличных, крупносемянных и тонкоплёнчатых растений с проверкой их по потомству является основным методом селекции на качество семян.

Возникает вопрос, как идёт процесс накопления масла в семени у разных сортов конопли и как влияют условия роста и развития на изменение качественных признаков семян при их созревании? Для разрешения этого вопроса в 1938 году нами проведены исследования. Были проанализированы семена из опыта отдела агротехники Института конопли по выявлению лучших сроков уборки одновременно созревающей конопли (А. П. Демкин).

Коноплю убирали в следующие фазы развития: во время созревания семян в нижней части соцветия — 14 августа, при

созревании семян в средней части соцветия — 20 августа и в период созревания семян в верхней части соцветия — 9 сентября.

Таблица 1

Влияние сроков уборки на качество урожая семян конопли

Срок уборки	Содержание масла в семенах (в %)	Плёнчатость (в %)	Абсолютный вес семян (в г)	Урожай семян (в ц/га)	Сбор масла (в ц/га)
14 августа	26,38	43,8	12,51	4,2	1,11
20 »	27,39	40,0	12,30	7,1	1,94
9 сентября	30,57	35,7	13,70	9,0	2,75

Данные таблицы 1 подтверждают выводы исследований по ряду масличных культур о том, что процесс накопления масла идёт до полного созревания семян.

Следует отметить увеличение урожая семян и масла, происшедшее за время от созревания семян в средней части соцветия до созревания их в верхней части. За этот период накопилось более половины всего урожая семян и масла. Однако в хозяйственных условиях уборку посевов конопли необходимо проводить в период созревания семян в средней части соцветия. В противном случае при уборке в более позднее время потери семян от осыпания будут превышать прибавку в урожае.

В 1939 году нами были проведены более детальные исследования динамики накопления масла у нескольких сортов конопли

Таблица 2

Динамика накопления масла в семенах конопли в зависимости от сорта и площади питания

Сорт конопли и способ посева	Содержание масла (в %) в пробах семян				
	I	II	III	IV	V
<i>Новгород-северская</i>					
Загущённый	12,85	16,20	29,54	28,69	29,81
Разреженный	9,40	12,76	27,69	28,43	30,71
<i>Южная</i>					
Загущённый	16,79	26,90	30,83	30,73	31,27
Разреженный	10,63	16,26	21,44	24,84	33,10
<i>Одновременно созревающая</i>					
Загущённый	18,83	25,42	28,18	27,84	30,02
Разреженный	11,69	13,55	23,11	27,49	30,81
<i>ЮС</i>					
Загущённый	11,35	15,66	28,08	30,59	31,04
Разреженный	8,96	12,43	21,61	28,40	30,71

в зависимости от площади питания (800 и 75 см²) и сроков сева (20 апреля и 29 мая).

Спустя 15—20 дней после полного цветения, т. е. когда завязь была ещё небольшой, а при раздавливании появлялась мутная жидкость, брали первую пробу семян для анализа. В тот же день пробу подсушивали при температуре 100° в сушильном шкафу в

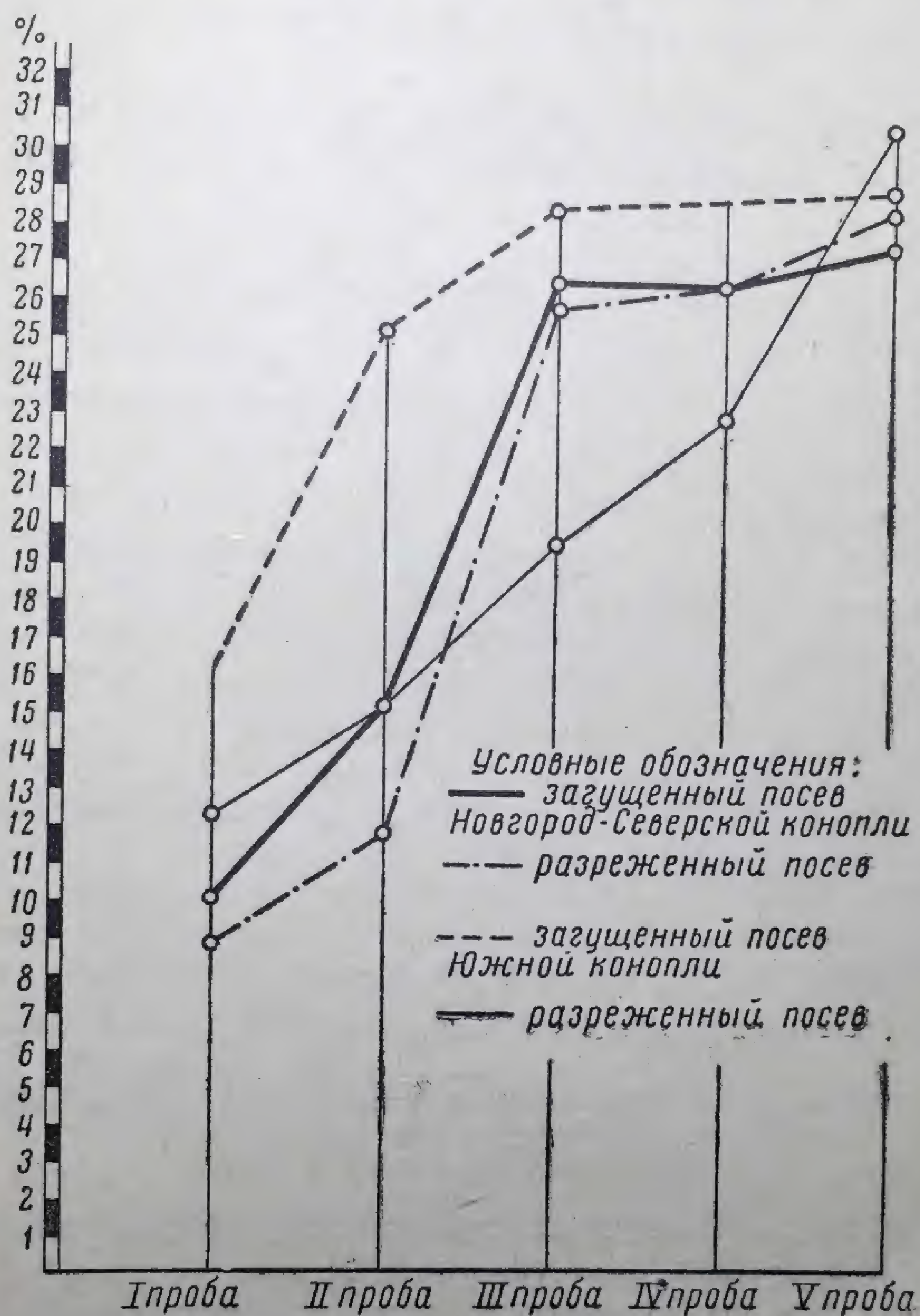


Рис. 1. Динамика накопления масла у южной и новгород-северской конопли в зависимости от площади питания.

течение часа и затем проводили анализы. Через каждые 10 дней до полного созревания семян брали последующие пробы.

На основании результатов анализов, приведённых в таблице 2, можно сказать следующее: при разреженном посеве процесс накопления масла у всех сортов идёт медленнее, чем при загущённом посеве.

Это объясняется тем, что в разреженном посеве растения развивают ветви первого, второго и третьего порядков, разные по

возрасту и по степени зрелости. Семена на ветвях второго и третьего порядков развиваются медленно, что и замедляет весь процесс накопления масла.

Накопление масла у новгород-северской и у южной конопля идёт быстрее в загущённом посеве (рис. 1).

Особенно рельефно различие в накоплении масла у южной конопля при разной площади питания, но содержание масла во время полного созревания у обоих сортов выше при разреженном посеве.

Период наиболее интенсивного накопления масла в семенах различен в зависимости от сорта и площади питания (табл. 3).

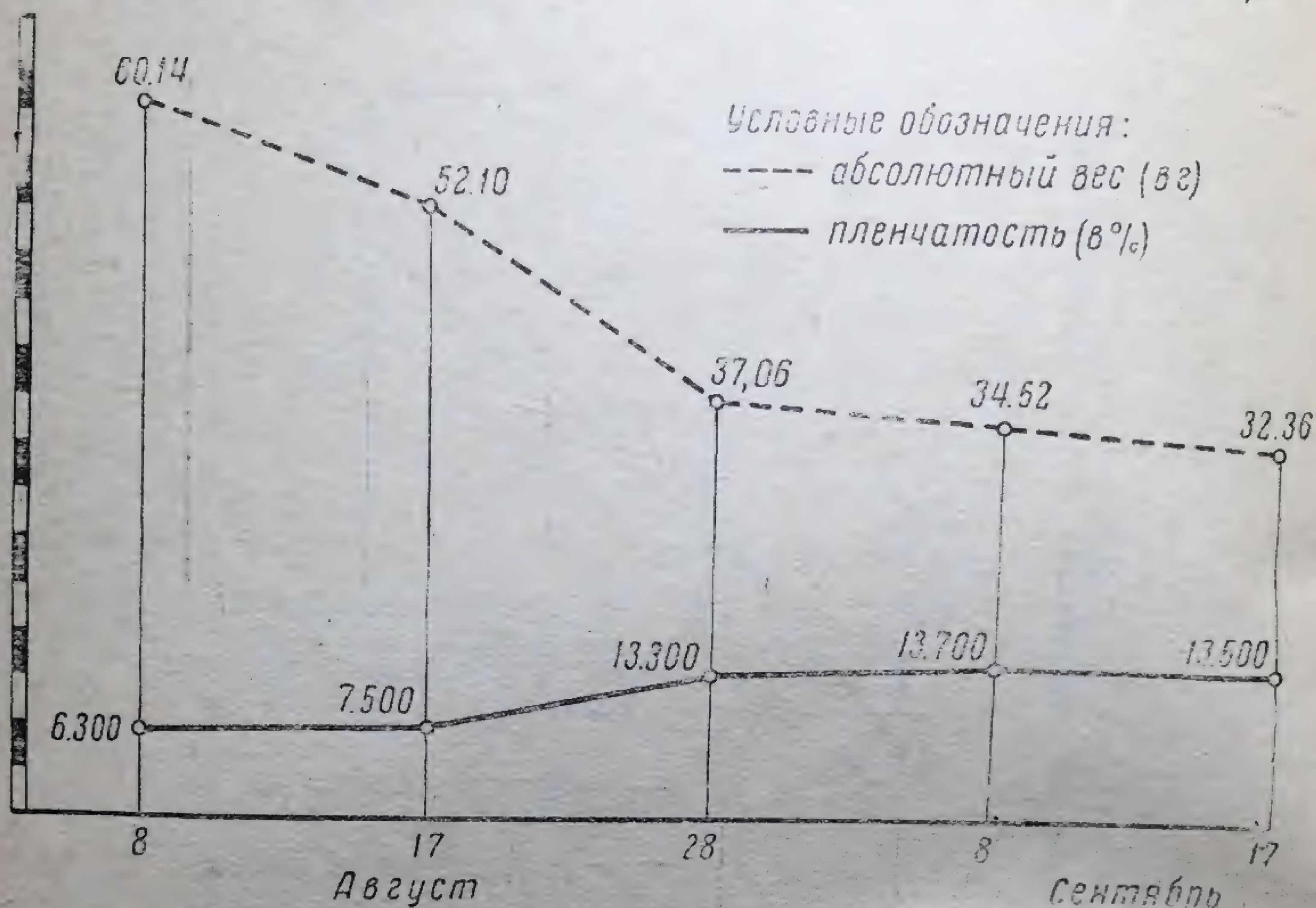


Рис. 2. Изменение абсолютного веса и плёнатости семян новгород-северской конопля при созревании.

В процессе созревания семян их плёнатость уменьшается, а абсолютный вес увеличивается (рис. 2).

В период с 8 по 28 августа, т. е., начиная с третьей декады после полного цветения до пятой декады, у новгород-северской конопля шло усиленное накопление органических веществ семен. Абсолютный вес за эти 20 дней увеличился на 6 г., т. е. ежедневный прирост сухой массы семен составлял в среднем 0,3 г в день. Плёнатость за это время понизилась на 23,08%, в среднем ежедневно на 1,15%, за счёт выполнения семен сухой массой.

В последующие 20 дней (с 28 августа по 17 сентября) до полного созревания семян темпы накопления органического вещества были более умеренные, в среднем по 0,07 г за день, а ежедневное понижение плёнатости составляло 0,24%.

Иодное число масла в процессе созревания семян, как нам

Таблица 3

**Накопление масла в семенах конопли в зависимости от сорта
и площади питания**

Сорт конопли и способ посева	Накопление масла (в %) после начала завязывания плодов			
	1-я де- када	2-я де- када	3-я де- када	4-я де- када
<i>Новгород-северская</i>				
Загущённый	0,34	1,33	—	0,01
Разреженный	0,34	1,49	0,04	0,23
<i>Южная</i>				
Загущённый	1,01	0,39	—	0,04
Разреженный	0,56	0,52	0,34	0,83
<i>ЮС</i>				
Загущённый	0,66	0,26	—	0,1
Разреженный	0,19	0,96	0,44	0,33
<i>Одновременно созревающая</i>				
Загущённый	0,43	1,24	0,25	0,05
Разреженный	0,35	0,92	0,68	0,23

удалось проследить на одновременно созревающей конопле, возрастает следующим образом: 10 августа оно было равно 157,03, 20 августа — 158,15 и 10 сентября — 163,15. Несмотря на то, что первое определение иодного числа проведено во второй декаде после полного цветения, масло одновременно созревающей конопли имело уже высокое иодное число и за последующие 30 дней оно повысилось всего на 6,12.

ВЫВОДЫ

1. Различия по качественным признакам семян между сортами имеются, однако эколого-географические и агротехнические условия выращивания оказывают настолько сильное влияние на качество семян, что эти различия нивелируются, уступая место изменениям, вызванным условиями среды.

2. Сорта конопли представляют собой сложные, довольно пёстрые популяции. Отдельные растения, составляющие популяцию, отличаются в большой степени между собой по качеству семян, а так же и по другим ценным хозяйственным признакам. Эти различия наблюдаются при свободном опылении конопли и при внутрисортных скрещиваниях. При изучении внутрипопуляционной изменчивости установлена обратная корреляция между процентом масла и плёчатостью семян.

3. Густота растений влияет на ход накопления масла; при загущённом посеве накопление масла у всех сортов идёт быстрее, чем при разреженном.

4. При позднем сроке посева, наряду с более быстрым развитием растений, быстрее идёт и накопление масла в семенах конопля.

5. Накопление органических веществ в семенах новгород-северской конопля шло наиболее интенсивно в период с третьей по пятую декаду с начала полного цветения (18—28 августа) и сопровождалось резким снижением плёнчатости семян.

6. При одинаковых условиях выращивания более быстро накапливается масло в семенах новгород-северской и южной конопля по сравнению с другими сортами.

7. Иодное число масла конопля уже во второй декаде после полного цветения было высоким и в дальнейшем повысилось незначительно.

ОСЫПАЕМОСТЬ СЕМЯН У РАЗНЫХ СОРТОВ КОНОПЛИ

А. И. АРИНШТЕЙН

кандидат сельскохозяйственных наук

Ежегодный недобор семян в коноплеводстве является в значительной степени результатом потерь их при уборке. Потеря части урожая семян может быть обусловлена не только плохой агротехникой и недостатками в организации труда, но и большой осыпаемостью некоторых сортов конопли. Поэтому выведение сортов со слабой осыпаемостью семян является одной из первоочередных задач селекционной работы с коноплей.

Вопросы осыпаемости семян у конопли изучены крайне недостаточно. Более детально этот вопрос разработан для зерновых культур.

Существует несколько методов определения осыпаемости семян зерновых культур:

- а) оценка отдельных колосьев, взятых в определённые периоды времени, — метод Бондарева;
- б) подсчёт осыпавшихся семян на площадках в разные сроки уборки — метод Миловзорова;
- в) метод «метровок», взятых в разные сроки уборки;
- г) глазомерная оценка сортов перед уборкой по 3—5-бальной шкале (метод, наименее объективный и точный).

Прежде чем перейти к изложению полученных данных по изучению осыпаемости семян конопли, кратко остановимся на некоторых её биологических особенностях.

Женские растения конопли имеют густо облиственное соплодие разной плотности, в зависимости от сорта. Цветки расположены у основания каждой боковой ветви по одному с обеих сторон. Обычно в соплодии образуются ветви первого, второго и третьего порядка. Однако в длину они растут слабо и имеют сильно сближенные междоузлия. Согласно исследованиям Цингера, женский цветок конопли обвёрнут зелёным прицветником, имеющим узкую щель, через которую выдвигается два белых рыльца. Внутри покровов цветка находится одногнёздная завязь.

Исследованиями, проведёнными в Институте конопли начиная с 1932 года, установлено, что одной из основных биологических

особенностей конопли является неравномерность созревания семян по соплодию. Процесс созревания обычно начинается в нижней части главного стебля, затем распространяется в вертикальном и горизонтальном направлениях по всем побегам первого порядка. Известно, что в то время как в нижней части соплодия отдельные зёрна уже начинают созревать, в верхней части ещё идёт цветение. Такая растянутость развития генеративных органов является одной из основных причин осыпаемости семян у конопли.

Большая невыровненность по созреванию семян наблюдается также между отдельными растениями. Особенно ярко это выражено у сортов южной конопли. Нередко можно наблюдать (в условиях средней полосы и на юге), как в посевах наряду с вполне зрелыми растениями имеются и такие, у которых созревание семян не начиналось. Неравномерность в созревании семян на растении усложняет выбор наиболее оптимального времени уборки матерки.

В практике различают три фазы созревания матерки: первая фаза — начало созревания семян — наступает при появлении единичных спелых семян в нижней части соплодия, вторая фаза — созревание семян в средней части и третья фаза — созревание семян в верхней части соплодия, или полная физиологическая спелость матерки.

В третьей фазе биологический урожай семян достигает максимума. Однако ожидать полного биологического урожая невозможно вследствие сильной осыпаемости семян в нижней части соплодия. На основании опытов, проведённых в Институте конопли, установлено, что наивысший хозяйственный урожай доброкачественных семян получается при уборке матерки в момент созревания семян в средней части соплодия.

При селекции на неосыпаемость семян конопли нужно прежде всего знать характеристику различных сортов по этому признаку.

Для изучения осыпаемости семян мы использовали в своих работах метод «метровок» и метод учёта осыпаемости семян у отдельных растений. Наблюдения были проведены в течение 1938—1939 годов над самыми разнообразными по происхождению и урожайности сортами разновременно созревающей и одновременно созревающей конопли.

Учёт осыпаемости проводили на загущённых посевах, при норме высева для среднерусских сортов 7 млн. и для южных — 6 млн. семян на гектар при стопроцентной хозяйственной годности.

Методика работы заключалась в следующем. В момент созревания семян в средней части соплодия в 10 разных местах каждой делянки в марлевые мешки убирали растения с площади в 1 м². Эти растения высушивали и производили отдельный обмолот их и взвешивание. Через 10 дней снова убирали растения с 10 «метровок» каждого сорта. Третий раз уборку производили ещё через 20 дней.

Результаты учёта урожая семян с «метровок» сведены в таблице 1.

Таблица 1

Потери семян у разных сортов конопли при перестое

Сорта конопли	Урожай семян (в г с 1 м ²) при нормальном сроке уборки	Потери при перестое (в %)	
		10 дней	20 дней
Южная красnodарская	33,52	14,92	67,15
ЮСОС	29,53	3,89	49,14
ЮС-1	42,30	14,07	43,62
Моздокская	42,28	8,14	54,14
ОСО-72	38,70	26,15	43,05
Новгород-северская	42,12	—	13,37
Проскуровская	42,88	—	11,10
Северная	52,38	21,48	55,86

Таким образом, наименее осыпающей оказалась проскуровская и новгород-северская конопля. В целях проверки метода «метровок», а также для изучения колебаний по этому признаку внутри сорта был проведен учёт осыпаемости семян у отдельных растений на корню. Для этого во время созревания семян в нижней части соплодия на 75 растений каждого сорта были надеты марлевые мешочки. В те же сроки, какие приняты в методе «метровок», осторожно срезали по 25 растений и подсчитывали количество осыпавшихся семян в мешочке и оставшихся на растении. Учёт осыпаемости семян у отдельных растений подтвердил результаты, полученные методом «метровок». Эти исследования показали также, что и внутри каждого сорта наблюдаются большие различия по этому признаку между отдельными растениями. Для под-

Таблица 2

Осыпаемость семян у разных сортов конопли

Сорта конопли	Срок уборки	Количество (штук) растений с осыпавшимися семенами (в %)								
		0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80
Северная	Первый	3	18	4	—	—	—	—	—	—
	Второй	—	8	5	4	2	6	—	—	—
	Третий	1	9	5	4	2	2	—	1	1
Проскуровская	Первый	15	8	—	—	—	—	—	—	—
	Второй	12	13	—	—	—	—	—	—	—
	Третий	1	9	7	5	2	—	—	—	—

тверждения этого приводим данные по северной и проскуровской конопле (табл. 2).

У северной конопли — сильно осыпающегося сорта — количество растений с большим процентом осыпавшихся семян как в нормальный срок уборки, так и при перестое значительно больше, чем у проскуровской конопли — слабо осыпающегося сорта. Однако при любом сроке уборки и у северной, и у проскуровской конопли можно найти растения с малым количеством осыпавшихся семян. Многократный отбор таких растений позволит уменьшить осыпаемость конопли.

В дополнение к учёту осыпаемости семян у сортов конопли в целях отыскания косвенных признаков отбора на неосыпаемость



Рис. 1. Изменение места прикрепления (рубчика) семян конопли.

проводилось изучение ряда морфологических особенностей соплодия конопли.

По исследованиям проф. Фляксбергера, семена пшеницы, место прикрепления которых к цветоложу приближается по форме к кругу, сидят на цветоножках более прочно (имеют лучший контакт с цветоложем).

При помощи бинокулярной лупы и окулярмикрометра были проведены измерения большого и малого диаметра овального места прикрепления у 100 семян каждого сорта конопли (рис. 1). Разница между двумя последними величинами характеризует степень контакта семени с цветоложем: чем меньше разница, тем больше место прикрепления приближается к кругу и тем крепче удерживается семя.

Выше отмечалось, что северная конопля в условиях Сумской области (г. Глухов) является одним из наиболее осыпающихся сортов; прицветники северной конопли во время созревания отделяются от семян и опадают, семена остаются прикреплёнными к цветоложу без всякой поддержки и поэтому легко осыпаются.

Более рыхлое в сравнении с другими сортами соплодие северной конопли недостаточно защищает семена при механических сотрясениях (рис. 2). Степень контакта семени с цветоложем у неё плохая: разница между большим и малым диаметром значительная, она достигает 0,18 мм. Поэтому даже небольшое запоздание с уборкой вызывает большие потери семян.

Однако не у всех сортов конопли положение Фляксбергера находит подтверждение. Так, например, одновременно созревающая конопля маскулинизированного типа (МОСО), отличающаяся повышенной осыпаемостью семян, вместе с тем имеет лучшую степень контакта, чем менее осыпающиеся сорта (разница между

большим и малым диаметром у МОСО равна всего 0,13 см). Сравнительно большую осыпаемость семян у МОСО можно объяснить, с одной стороны, некомпактным ветвистым метельчатым соплодием, а с другой — тем, что прицветники, вначале охватывающие полностью семя, при созревании начинают подсыхать и сворачиваться. Поэтому семена остаются открытыми и легко осыпаются.

Дикая конопля также относится к легко осыпающимся формам, но разница между большим и малым диаметром места прикрепления семени у неё сравнительно небольшая (0,14 мм). Сильная осыпаемость дикой конопли объясняется тем, что у неё чрезвычайно растянут период созревания семян. Кроме того, она имеет в месте прикрепления семени к цветоложу подковообразное сочленение, способствующее осыпанию.

Наименьшая степень контакта наблюдалась у одновременно созревающей конопли (ОСО); разница между большим и малым диаметром места прикрепления у неё равна 0,26 м.

Данные, приведённые в таблице 1, также подтверждают, что одновременно созревающая конопля при перестое теряет значительное количество семян. Кроме плохого контакта, это положение можно объяснить тем, что у этого сорта период созревания семян более растянутый. Правда, соплодие у одновременно созревающей конопли компактное, но при созревании часть прицветников опадает и семена, оставшись открытыми, при перестое осыпаются.

У новгород-северской конопли разница между большим и малым диаметром также большая (0,26 мм). Однако, согласно данным, приведённым в таблице 1, этот сорт конопли при перестое теряет меньше семян, чем одновременно созревающая. Это, вероятно, связано с лучшим прикреплением её прицветников, которые при созревании не опадают, а только приоткрываются. Иногда приходится наблюдать, что отделившиеся от цветоложа семена лежат в прицветниках, как в колыбели, и осыпаются только при большом перестое, когда прицветники опадают. Удержанию семян способствует также компактный тип соплодия и более короткий период времени между началом и полным созреванием семян (рис. 3).

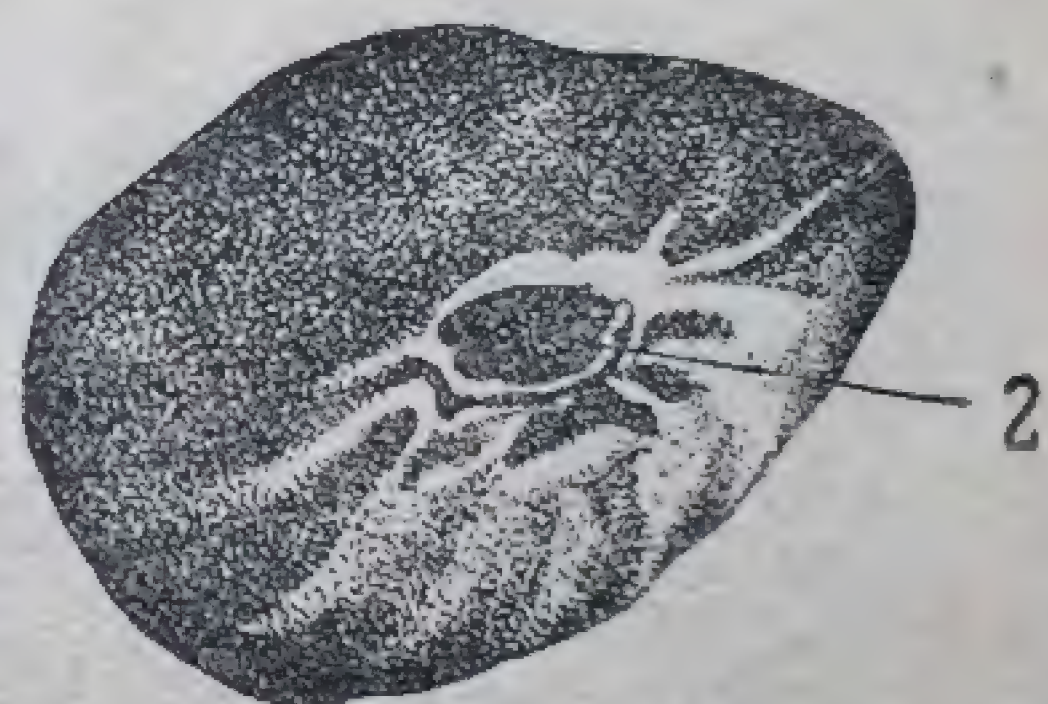


Рис. 2. Место контакта семени конопли с цветоложем:

1 — цветоложе; 2 — место прикрепления семени (рубчик).

Проскуровская конопля, согласно нашим исследованиям, — наименее осыпавшийся сорт из всех изучаемых. Об этом говорят двухлетние данные учёта степени осыпаемости семян методом «метровок» и методом отдельных растений. Семена проскуровской конопли имеют хорошую степень контакта с цветоложем (разница между большим и малым диаметром равна 0,10 мм), плотно охвачены прицветниками, соплодие её компактное.

По степени контакта одинакова с проскуровской южная чуйская конопля (0,09 мм), которая, согласно наблюдениям, прове-



Рис. 3. Развитие органов плода в период от оплодотворения до созревания семян у новгород-северской конопли:

1 — рыльце; 2 — прицветник; 3 — семя.

дённим в Институте конопли и производственных условиях на юге СССР, считается одним из неосыпавшихся сортов.

У южной краснодарской конопли место прикрепления семени приближается к кругу, кроме того, при созревании прицветники более полно охватывают семена. Однако по данным, приведённым в таблице 1, при перестое эта конопля теряет значительное количество семян. Это объясняется тем, что южная краснодарская конопля является одним из наиболее невыровненных по созреванию семян сортов. Нередко можно наблюдать, когда отдельные растения в стеблестое этой конопли полностью созрели, другие же в это время ещё совсем зелёные. Внутри растения семена созревают неравномерно, кроме того, южная краснодарская конопля имеет более рыхлое соплодие. Это подтверждается исследованиями Смольского по вопросу осыпаемости семян у этого сорта конопли.

ВЫВОДЫ

1. Для более детального изучения степени осыпаемости семян определение следует проводить методом «метровок» с большим количеством повторений. Недостаток этого метода заключается в том, что при небольших перестоях трудно выявить сортовые различия; кроме того, этот метод очень трудоёмок.

2. Исходя из данных, полученных при учёте степени осыпаемости методом «метровок» и методом оценки отдельных растений, изучаемые сорта конопли можно разделить на три группы:

а) слабо осыпающиеся: новгород-северская конопля, проскуровская, южная чуйская, южная скороспелая одновременно созревающая (ЮСОС) и южная скороспелая (ЮС-1);

б) средне осыпающиеся: южная краснодарская, одновременно созревающая (ОСО-72);

в) сильно осыпающиеся: дикая, одновременно созревающая маскулинизированного типа (МОСО), северная и моздокская.

Для слабо осыпающихся сортов характерны: компактное соплодие, плотный охват семенами прицветниками, сжатый период созревания и выровненность стеблестоя по созреванию. Кроме того, у южной чуйской и проскуровской конопли степень контакта семенами с цветоложем хорошая.

Для сильно осыпающихся сортов характерны: рыхлое соплодие, опадение прицветников, невыровненность стеблестоя и растянутый период созревания. У большинства из этих сортов степень контакта семенами с цветоложем плохая.

3. При изучении осыпаемости сортов, а также при селекции на неосыпаемость необходимо учитывать интенсивность процесса развития вегетативных и генеративных органов и выровненность отдельных растений по созреванию. Очень важно более детальное изучение морфологических, анатомических и физиологических признаков, связанных с осыпанием семян: компактности соплодия, степени охвата семенами прицветниками, степени контакта семенами с цветоложем в месте прикрепления, характера развития механических тканей в цветоложе, способности семенами удерживаться на цветоножке и др. Необходимо изучить наследование признаков, связанных с неосыпаемостью семян, в ряде поколений.

4. В селекционной работе на неосыпаемость семян необходимо применять наряду с отбором и гибридизацию форм конопли, отличающихся по степени осыпаемости.

К ВОПРОСУ ВЫВЕДЕНИЯ ЗАРАЗИХОУСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ КОНОПЛИ

Е. И. ГУРЖИЙ

кандидат сельскохозяйственных наук

Работами С. Я. Гикалова установлено широкое распространение ветвистой заразихи (*Orobanchе gamosa*) в основных коноплеводческих областях — Черниговской, Сумской, Киевской, Винницкой, Харьковской, Курской, Орловской, Брянской. В значительно меньшей степени заразиха распространена на Средней Волге и Северном Кавказе. В Сибири и на Урале она не обнаружена.

Вследствие сильной биологической приспособленности заразихи (быстрое размножение и распространение семян заразихи и сохранение их в почве свыше 8 лет), а также в связи с особенностями культуры конопли агротехнические меры борьбы с заразой чрезвычайно затруднены и малоэффективны. Поэтому наиболее эффективной мерой борьбы с заразой является введение в культуру заразихоустойчивых сортов конопли.

Исходя из различного отношения сортов конопли к среднерусской заразихе, возник вопрос изучения возможностей повышения заразихоустойчивости путём гибридизации сильно поражаемых форм конопли с устойчивыми.

МЕТОДИКА И ТЕХНИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение заразихоустойчивости у конопли проводилось в условиях экспериментального участка Института конопли на почве, искусственно заражённой семенами заразихи. В 1937—1939 годах заражение было произведено во время посева внесением семян заразихи в каждый рядок на глубину 10 см из расчёта 1 г семян заразихи на двухметровый рядок конопли. Степень поражаемости заразихи определяли путём трёхкратного подсчёта количества цветоносов заразихи, вышедших на поверхность почвы около каждого растения конопли.

Подсчёты производили во время полного цветения поскони, в начале созревания семян и перед уборкой матерки. При третьем подсчёте учитывали также количество побегов заразихи, не вышедших на поверхность почвы.



Рис. 1. Заразиха.

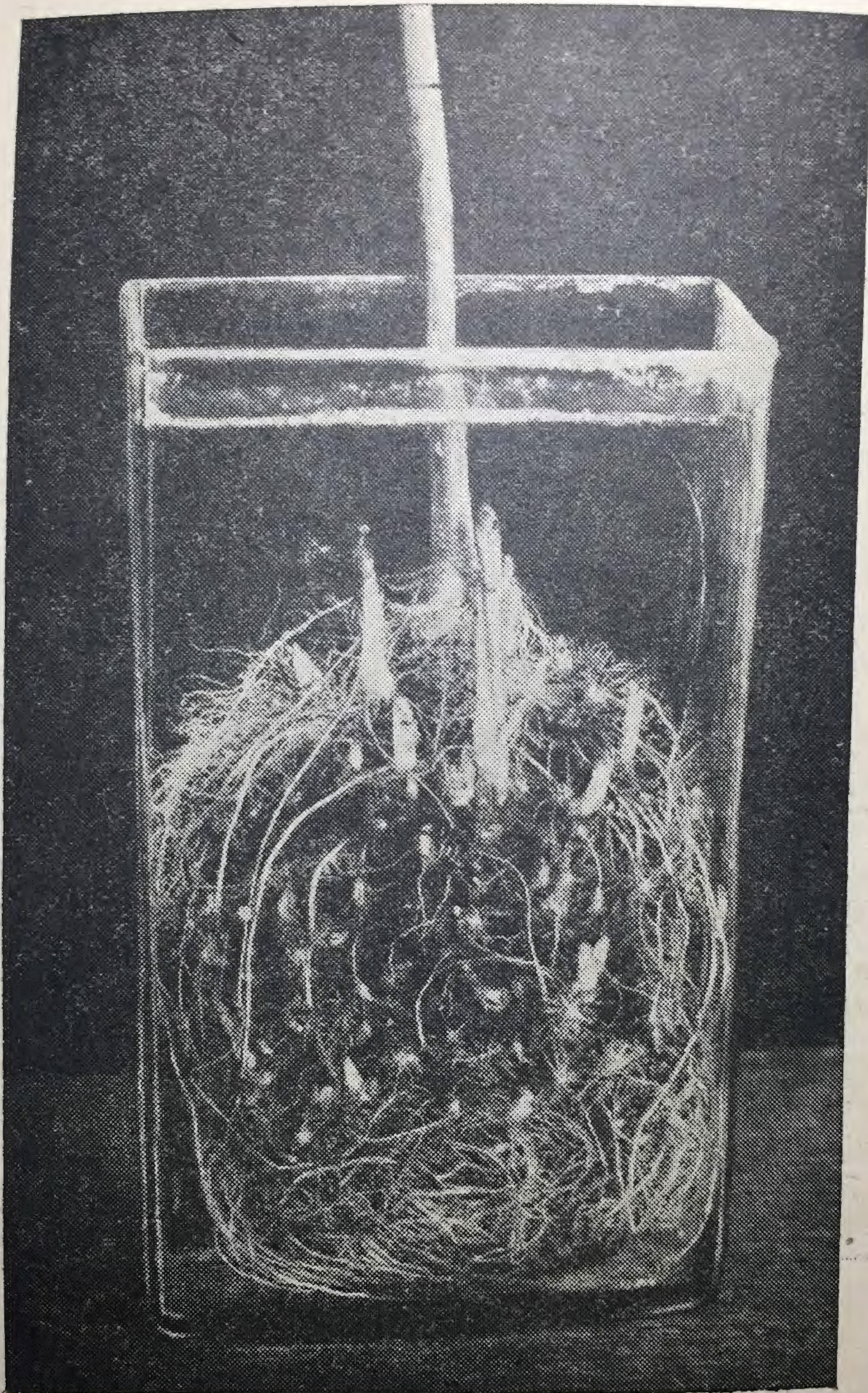


Рис. 2. Корень конопли с присосавшимися проростками
заразихи.



Рис. 3. Внешний вид конопли:
два сосуда слева — без зарази, два сосуда справа — с заразой.

В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения за растениями конопли, а также отмечали время появления заразики.

Гибридный материал, полученный путём скрещивания японской и среднерусской форм конопли с итальянской, изучали в направлении отношения к заразики и из него отбирали наименее поражаемые растения.

Скрещивания производились прямые и обратные по схеме:

♂ японская × ♂ итальянская;
 ♂ итальянская × ♂ японская;
 ♂ новгород-северская × ♂ итальянская

Кроме прямых скрещиваний, для накопления устойчивости или восприимчивости к заразики у гибридов конопли проводили возвратные скрещивания (аккумулятивные) по схеме:

♂ (японская × итальянская) × ♂ итальянская;
 ♂ [(японская × итальянская) × итальянская] × ♂ итальянская;
 ♂ (японская × итальянская) × ♂ японская;
 ♂ [японская × (японская × итальянская)] × ♂ японская.

ПОРАЖАЕМОСТЬ ГИБРИДОВ КОНОПЛИ ЗАРАЗИХОЙ В РАЗНЫХ ПОКОЛЕНИЯХ

Степень поражения сортов конопли заразихой в большой мере зависит от влаги, температуры и других условий. Соотношение этих условий сильно изменяется в различные годы, а в связи с этим меняется и степень поражения конопли заразихой. В наших опытах в 1937 году, наиболее благоприятном по осадкам и температуре в период прорастания заразики, степень поражения сортов и гибридов была значительно выше, чем в последующие 1938 и 1939 годы.

Слабая поражаемость конопли заразихой в 1938—1939 годы объясняется недостатком влаги и повышенной температурой в период массового прорастания заразики. Однако, несмотря на неблагоприятные условия для развития заразики, основная картина поражаемости сортов и гибридов разных поколений, наметившаяся в 1937 году, сохранилась также и в последующие годы (табл. 1).

При анализе вышеприведённых данных видно, что поражаемость гибридов первого поколения, полученных от прямых скрещиваний японской конопли с итальянской, в годы с сильным поражением (1937) была промежуточной по сравнению с поражаемыми и устойчивыми родителями. Поражённые растения выщеплялись во всех гибридных семьях. В годы, менее благоприятные для развития заразики (1938—1939), гибриды первого поколения по поражаемости приближались к устойчивому родителю.

Отбор непоражённых материнских растений для скрещивания в 1937—1938 годах также сыграл большую роль в повышении устойчивости гибридов первого поколения.

Таблица 1

Поражаемость заразой гибридов, полученных от скрещивания поражаемых сортов конопли с устойчивой итальянской

Сорта и гибриды конопли	1937 г.			1938 г.			1939 г.		1940 г.
	всего растений	поражённых растений (в %)	гибридных семей с наличием пораженных растений (в %)	всего растений	поражённых растений (в %)	гибридных семей с наличием пораженных растений (в %)	всего растений	поражённых растений (в %)	гибридных семей с наличием пораженных растений (в %)
P ₁ японская	179	91,6	—	288	30,4	0	802	41,8	—
P ₂ итальянская . . .	154	—	—	185	—	0	833	—	—
Среднее из P ₁ и P ₂	333	45,8	—	413	16,7	0	1 635	20,4	—
F ₁ ♀ японская × ♂ итальянская . . .	246	50,4	100	447	3,3	35,7	117	—	—
F ₂ ♀ японская × ♂ итальянская . . .	—	—	—	418	2,4	33,3	334	17,4	83,4
F ₃ ♀ японская × ♂ итальянская . . .	—	—	—	231	—	0	168	9,5	65,6
F ₄ ♀ японская × ♂ итальянская . . .	—	—	—	—	—	0	222	—	—
F ₁ ♀ итальянская × ♂ японская	—	—	—	—	—	0	50	4,0	25
F ₁ ♀ новгород-се- верская × ♂ итальянская . . .	—	—	—	—	—	—	83	6,0	100
P новгород-север- ская	—	—	—	—	—	—	425	56,2	—

Большой интерес для получения заразоустойчивых сортов представляют гибриды новгород-северской и других сортов средне-русской конопли с итальянской, у которых число пораженных растений в 1940 году составляло только 6%, тогда как материнские растения новгород-северской конопли были поражены на 56,2%. Эти гибриды представляют интерес ещё и потому, что по высокорослости они приближались к итальянской конопле, а по скороспелости — к новгород-северской.

При обратных скрещиваниях, т. е. когда в качестве материнского растения была взята итальянская конопля, а в качестве отцовского — японская, пораженных растений в первом поколении было 4%, причём такие растения были только у 25% семей. Следовательно, поражаемость гибридов прямых и обратных скрещиваний итальянской и японской конопли была почти одинаковой.

Более эффективными в отношении повышения заразоустойчивости являются возвратные, или повторные, скрещивания с устойчивой родительской формой (табл. 2).

Среди гибридов F₁, B₁ и F₂, B₂ в 1938—1939 годах не было обнаружено ни одного пораженного растения. Вообще же необходимо

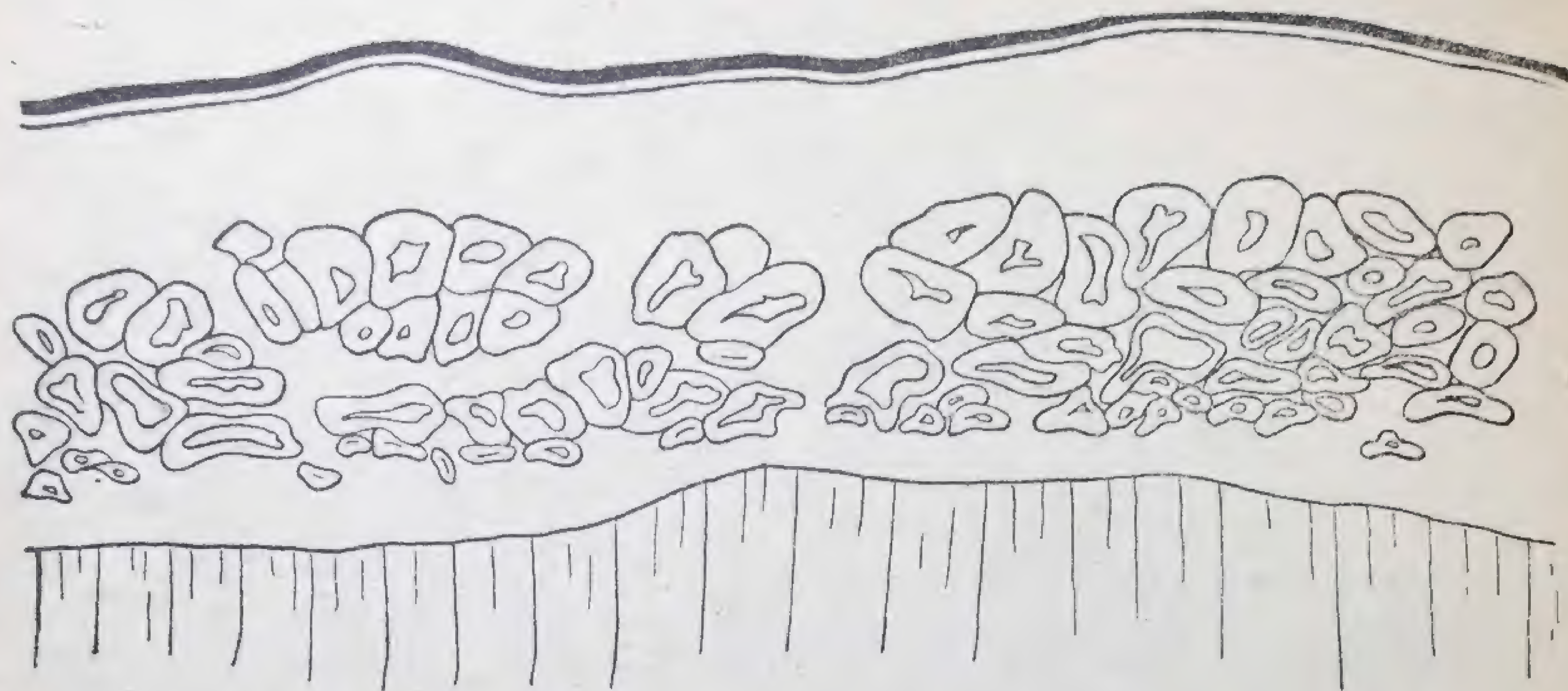


Рис. 4. Поперечный разрез стебля матерки новгород-северской конопли, поражённой заразихой. Величина элементарного волокна: длина — 26,7 μ ; ширина — 14,5 μ ; полость — 4,6 μ ; толщина стенки — 4,9 μ .

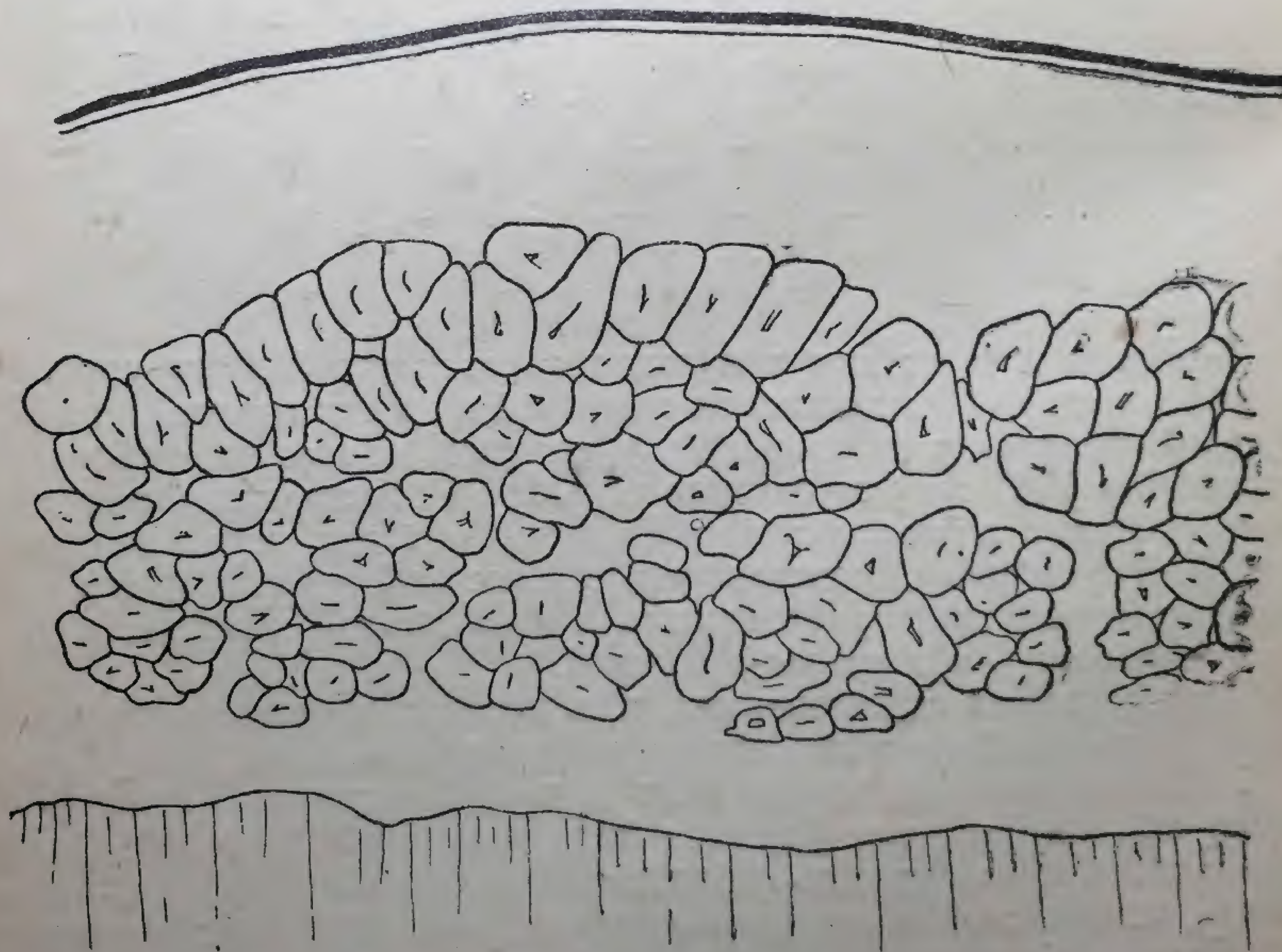


Рис. 5. Поперечный разрез здорового стебля матерки новгород-северской конопли. Величина элементарного волокна: длина — 28,2 μ ; ширина — 18,1 μ ; полость — 0,0; толщина стенки — 9,0 μ (контроль).

отме
стем
ской
одно
коле
нии

Пораж

Гиб

P₁ япон
P₂ итал
Среднее
F₁ B₁ ♀
италь

F₂ B₂ ♀
италь

F₃ B₁ ♀
италь

F₃ B₂ ♀
италья

южная
ская]

ская
F₂ B₂ ♀ [я

италья
италья

F₁ ♀ итал
[(японск

итальян
F₂ ♀ итал

[(японск
итальян

встречаю
рядные

отношен
менно с

родитель

отметить, что при многократных скрещиваниях разных си-
стем между японской и итальянской коноплей устойчивость япон-
ской конопли к заразице повышается. Так, например, гибриды
однократного скрещивания (японская \times итальянская) в третьем по-
колении мало восприимчивы к заразице. При двойном скрещива-
нии [(японская \times итальянская) \times итальянская] в гибридных семьях

Поражаемость заразицей гибридов, полученных от возвратного скрещивания
поражённого сорта японской конопли с устойчивой итальянской

Таблица 2

Гибриды конопли	1937 г.			1938 г.			1939 г.		
	всего растений	поражённых ра- стений (в %)	гибридных семей с наличием по- ражённых расте- ний (в %)	всего растений	поражённых ра- стений (в %)	гибридных семей с наличием по- ражённых расте- ний (в %)	всего растений	поражённых ра- стений (в %)	гибридных семей с наличием по- ражённых расте- ний (в %)
P ₁ японская	179	91,6	—	228	30,4	0	802	41,8	—
P ₂ итальянская	154	—	—	185	—	0	833	—	—
Среднее из P ₁ и P ₂	333	49,3	—	413	16,7	0	1 635	20,4	—
F ₁ B ₁ ♀ (японская \times итальянская) \times ♂ итальянская	74	13,4	40	154	—	0	409	1,2	11,6
F ₂ B ₂ ♀ (японская \times итальянская) \times ♂ итальянская	—	—	—	522	—	0	82	4,9	25,0
F ₃ B ₁ ♀ (японская \times итальянская) \times ♂ итальянская	—	—	—	—	—	0	238	0,8	3,8
F ₃ B ₂ ♀ [(японская \times южная) \times итальян- ская] \times ♂ итальян- ская	—	—	—	284	—	0	36	—	—
F ₂ B ₂ ♀ [японская \times итальянская] \times ♂ итальянская	—	—	—	—	—	0	148	—	—
F ₁ ♀ итальянская \times ♂ [(японская \times итальянская) \times итальянская]	—	—	—	144	—	0	—	—	—
F ₂ ♀ итальянская \times ♂ [(японская \times итальянская) \times итальянская]	—	—	—	—	—	0	17	—	—

встречаются единичные растения, поражаемые заразицей. Гиб-
ридные растения трёхкратного скрещивания японской конопли с
итальянской заразицей не поражаются, т. е. они приобретают по
отношению к заразице иммунитет итальянской конопли одновре-
менно с приобретением морфологических признаков, сходных с
родительскими у этого сорта.

В результате проведённой в 1940 году работы было выделено для предварительного размножения 7 гибридных семей (836, 837, 842, 851, 852, 853 и 854), характеризующихся высокой устойчивостью к зарази́хе и продуктивностью, а также близких по скорости к среднерусской конопле.

ВЛИЯНИЕ ПРИВОЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ПОДВОЯ КОНОПЛИ К ЗАРАЗИХЕ

В целях изучения возможности применения вегетативной гибридизации при выведении зарази́хоустойчивых сортов конопли в 1939 году нами был проведён специальный опыт.

Для гибридизации была взята в качестве зарази́хоустойчивого сорта итальянская конопля и компонентом к нему — сильно поражаемый сорт японской конопли. Опыт проводили вегетационным методом в четырёхугольных плоских стеклянных сосудах, вмещающих 1,2 кг абсолютно сухой почвы. Такой метод исследования позволил вести наблюдения за развитием корневой системы конопли и проростков зарази́хи.

Наружные стенки сосудов покрывали плотной бумагой. Во время набивки сосудов в почву вносили по 4 г семян среднерусской расы ветвистой зарази́хи в каждый сосуд. Полив (верхний и нижний) производили ежедневно с таким расчётом, чтобы в почве поддерживалась влажность в 70% от полной влагоёмкости. Каждый сорт конопли был высеян в 10 сосудах. После всходов в каждом сосуде было оставлено по 6 растений конопли. В течение всего вегетационного периода проводили тщательные фенологические наблюдения за развитием конопли и зарази́хи.

На 30 и 40-й день после всходов была произведена прививка растений по схеме:

японская конопля (привой) — итальянская (подвой)
итальянская (привой) — японская (подвой)

Прививка проведена методом сближения. Зону сближаемых стеблей вскрывали с помощью бритвы с незначительным захватом древесной паренхимы на 5—7 см по длине стебля. Подготовленные таким образом растения присоединяли друг к другу и плотно перевязывали тесёмкой.

Привитые растения в течение двух суток оставляли в прохладной комнате. На 10—12-й день после срастания тканей привитых компонентов повязки были сняты, а на 18-й день после установления полного физиологического контакта была произведена подрезка привоя. После подрезки листья на подвоях удаляли. Из 23 прививок удачными оказались 14, из них по первой схеме — 6 и по второй — 8.

Во время прививки проростков зарази́хи на корнях японской конопли ещё не было, они появились через 4—6 дней после прививки. До момента подрезки привоя проростки зарази́хи в большинстве случаев достигли фазы многовершинной звёздочки.

После подрезки они приостановились в росте и через 10—15 дней в сосуде, где привоем была итальянская конопля, засохли, не достигнув образования цветоносных побегов. Только в одном из 6 сосудов, где подвоем служила японская конопля, один цветонос заразики вышел на поверхность почвы, но этот цветонос погиб через несколько дней, не достигнув полного развития.

Причиной отмирания проростков заразики, очевидно, является физиологическое влияние ассимилянтов привоя итальянской конопли на поражённую заразихой корневую систему японской (подвоя). Физиологические процессы, происходящие в ассимилирующей системе южной конопли, сделали недоступными для заразики питательные вещества ассимилянтов, которые она свободно получала от японской конопли.

В одном сосуде, где привоем была японская конопля, через 20 дней после подрезки появились проростки заразики. Через некоторое время такие проростки появились ещё в двух сосудах.

В других же опытах в течение трёхлетней работы прорастания заразики на корнях итальянской конопли не наблюдалось. В данном случае прорастание семян заразики на корнях южной конопли вызвано влиянием привоя. Однако устойчивость итальянской конопли против заразики была настолько прочная, что привой оказал только временное влияние, поэтому полного развития заразики не достигла.

Полученные данные о прорастании семян заразики на корнях устойчивого сорта конопли под влиянием привоя поражаемого сорта и отмирание проростков заразики на корнях сильно поражаемого сорта под влиянием привоя устойчивого сорта доказывают о сильном влиянии привоя на подвой, а также о перспективности вегетативной гибридизации при изучении природы иммунитета и при селекции на заразихоустойчивость.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА Р. М. БАРЦИНСКОГО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАРАЗИХОУСТОЙЧИВОСТИ КОНОПЛИ

Всю работу по испытанию селекционного материала на заразихоустойчивость приходится вести на провокационных фонах, так как использовать естественные конопляники невозможно из-за куртинного характера распространения заразики. Это обстоятельство сильно затрудняет сравнительное испытание материала. Кроме того, полевой метод испытания на заразихоустойчивость требует больших площадей и большого количества семян гибридов конопли. Учёт заразики в полевых условиях приходится проводить перед самым созревaniem конопли. Вот почему чрезвычайно важно найти такие методы определения заразихоустойчивости, которые можно было бы проводить в лабораторных условиях, при сравнительно меньшей затрате времени, труда и посевного материала.

Одновременно с этим предварительная оценка селекционного материала до посева значительно ускоряет селекционную работу и делает её более эффективной. Такого рода попытку сделал Р. М. Барцинский. Его метод определения заразиоустойчивости у различных сортов подсолнечника увенчался успехом.

По методу Р. М. Барцинского нами в 1939 году в Институте конопли также было проведено лабораторное испытание сортов конопли на заразиоустойчивость. Сущность этого опыта заключалась в следующем. В чашки Петри в качестве подстилки для проращивания семян вкладывали стеклянные пластинки длиной 7—8 см и шириной 6—7 см, плотно приложенные одна к другой. На линии соединения пластинок клали полоски фильтровальной бумаги шириной 1—2 мм, на которой аккуратно раскладывали семена конопли. Когда семена конопли прорастали и проростки достигали 2—3 см, их снимали и на освободившееся место высевали семена зарази.

Проращивание проводили в термостате при переменной температуре в пределах 20—30° и постоянном смачивании фильтровальной бумаги. Повторность опыта шестикратная. Проращивание семян зарази производили на выделениях прорастающих семян следующих сортов конопли: японской, новгород-северской, сильно поражаемых заразой, и итальянской — непоражаемой. Кроме того, семена зарази высевали в чистой дистиллированной воде. За ходом прорастания семян зарази проводили ежедневные наблюдения с помощью лупы при увеличении в 20 раз.

В результате этого опыта было установлено, что проростки у семян зарази на выделениях прорастающих семян поражаемых сортов конопли появились в течение 7—14 дней.

Прорастание семян зарази происходит следующим образом: из заострённого конца семени появляется прозрачная тонкая нить, постепенно удлиняющаяся, змеевидно извиваясь в различных направлениях, очевидно, в поисках корней конопли. Проростки семян зарази сохраняются свыше 25 дней, после чего они подсыхают.

На выделениях прорастающих семян итальянской конопли семена зарази не проросли в течение 30 дней опыта.

Таким образом, метод Р. М. Барцинского можно использовать и для оценки селекционного материала конопли на заразиоустойчивость в лабораторных условиях, что значительно облегчает и ускоряет селекционную работу по выведению заразиоустойчивых сортов конопли.

ВЫВОДЫ

1. Наиболее эффективной мерой борьбы с заразой является выведение заразиоустойчивых сортов конопли. Из имеющихся сортов конопли не поражается заразой позднеспелая итальянская конопля.

2. Гибриды поражаемого заразой сорта новгород-северской конопли с итальянской обладают значительно повышенной зара-

зихоустойчивостью; по высокорослости они ближе к итальянской конопле, а по скороспелости — к новгород-северской.

3. Вегетативная гибридизация — перспективный метод при изучении природы и иммунитета и при селекции на заразиоустойчивость.

4. Если при вегетативной гибридизации заразиоустойчивого и поражаемого заразой сортов конопли итальянская конопля была привоем, то проростки заразики засыхали вследствие физиологического влияния ассимилянтов привоя на поражённую заразой корневую систему подвоя (японской конопли).

5. Для оценки селекционного материала конопли на заразиоустойчивость в лабораторных условиях вполне применим метод Р. М. Барцинского.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОСЕВА КОНОПЛИ НА ЗЕЛЕНЕЦ В КОЛХОЗАХ ГЛУХОВСКОГО РАЙОНА, СУМСКОЙ ОБЛАСТИ

А. И. БОРОДАЕВ

В настоящей статье излагается опыт работы трёх колхозов (им. Ворошилова, «Велетень» и «Нове життя») Глуховского района, Сумской области, по повышению урожайности и товарности коноплеводства в 1948 году, положительные результаты которого позволяют рекомендовать его для широкого внедрения в коноплесеющих колхозах средней полосы СССР.

По своей трудоёмкости конопля превышает в несколько раз зерновые культуры, почти в два раза картофель и даже сахарную свёклу, если учитывать работы по выделению волокна (табл. 1). По сезонности затрат труда конопля занимает первое место среди указанных культур. Уборка, обмолот и мочка соломки конопля занимают 71,2% от общих затрат труда на культуре. Эти работы ещё более увеличиваются в тех колхозах, которые сдают государству не тресту, а волокно. Затраты труда на выделение волокна составляют 37 человекоднев на гектар по-

Таблица 1
Сравнение затрат труда по возделыванию и первичной обработке конопля и других культур

Название культуры	Затраты в человекоднях				Затраты в %			
	всего	в том числе			всего	в том числе		
		по подготов- ке почвы и посеву	по уходу	по уборке, обмолоту и первичной обработке		по подготов- ке почвы и посеву	по уходу	по уборке, обмолоту и первичной обработке
Среднерусская конопля на семена и волскно	99,11	24,22	4,16	70,73	100	24,5	4,3	71,2
Картофель	57,05	24,03	5,24	27,78	100	42,0	9,2	48,8
Сахарная свёкла	128,5	19,60	49,62	59,26	100	15,0	38,0	47,0
Зерновые хлеба	8,95	2,44	0,39	6,72	100	27,2	4,3	68,5

сева, следовательно, общая затрата труда на коноплю в этом случае повышается до 136,1 человекодня.

При этом удельный вес затрат труда на уборку, обмолот и первичную обработку повышается до 80% от общих трудовых затрат. Если период от посева до уборки составляет 105—110 дней, работы по уборке, обмолоту и первичной обработке должны быть проведены в значительно более короткий срок. Конец этих работ определяется наступлением похолодания, когда температура воды становится ниже 8°. О длине этого периода можно судить по следующим данным (табл. 2).

Таблица 2

Продолжительность периода между началом уборки матерки и концом эффективных температур для мочки

Пункты наблюдения	Дата начала уборки матерки	Дата наступления температуры воды ниже 8°	Продолжительность периода (в днях)
Черкассы (р. Днепр)	20/VIII	12/X	52
Новгород-Северск (р. Десна)	5/IX	6/X	31
Языково (р. Инсар)	12/IX	1/X	19
Кайлы (р. Иня)	10/IX	25/IX	15

Как видно из приведённых данных, период между началом уборки матерки и наступлением неэффективных температур для мочки конопли резко сокращается с запада на восток и уже в Мордовской АССР (Языково) составляет 19 дней, а в Сибири (Кайлы) — только 15 дней. Будучи весьма коротким по своей продолжительности, период уборки и обмолота конопли совпадает в большинстве районов среднерусского коноплесения с периодом уборки картофеля, овощей, посевом озимых и пахотой зяби. В это время в колхозах чрезвычайно большое напряжение работ, что в значительной мере усложняет успешное проведение уборки, обмолота и первичной обработки конопли.

В этих условиях исключительно важное значение приобретают посевы в колхозах двух одновременно созревающих сортов конопли. Такие посевы дают возможность переносить уборку конопли на части площади на более тёплое время и тем самым уменьшают напряжённость работ осенью. В связи с тем, что коноплеводство не располагает необходимыми сортами конопли, которые при двухстороннем их использовании обеспечивали бы выполнение этого условия, решение этой задачи может быть достигнуто только применением посевов местной или селекционной конопли на семена и волокно в сочетании с южной коноплей на зеленец. Для этого надо применять репродукции от южной конопли, вызревающей при посеве на зеленец на 12—15 дней раньше матерки конопли на двухстороннее использование.

До Великой Отечественной войны в средней полосе высевали южную коноплю северокавказской репродукции. Но посевы этой конопли не давали ожидаемых результатов, так как вызревание этих репродукций на зеленец совпадало с уборкой матерки местной конопли, а иногда наступало позже. Поэтому в 1948 году для посева на зеленец была взята южная конопля черкасской репродукции, занимающая среднее положение по длине вегетационного периода и высоте урожая волокна между северокавказской коноплей и ЮС-1.

Проведённые нами опыты показали, что даже при пониженном урожае зеленца товарная продукция конопли увеличивается по сравнению с обычными посевами конопли. Это объясняется значительным снижением потерь, которые бывают при уборке конопли в напряжённый осенний период. Опыты были проведены в колхозах им. Ворошилова, «Велетень» и «Нове життя», Глуховского района, Сумской области. Распределение посевов и способы их использования в колхозах представлены в таблице 3.

Таблица 3

Площадь посева конопли в колхозах Глуховского района, Сумской области

Колхозы	Общая площадь посева (в га)	В том числе (в га)				
		ЮС-1 на семена и волокно	новгород-северская на семена и волокно	черкасская на семена и волокно	черкасская на зеленец	зеленец конопли (в % от площади посева)
Им. Ворошилова .	38	25	—	—	13	34
«Велетень»	36	13	6	—	17	47
«Нове життя» . . .	30	20	—	3	7	23
Всего	104	58	6	3	37	—

Посев конопли во всех колхозах проводили по зяблевой вспашке в ранние сроки — вслед за посевом ранних зерновых культур. Норма высева семян — 100 кг на гектар. Во всех колхозах под коноплю вносили удобрения в количестве 20—30 т навоза на гектар и минеральные туки из расчёта 78—176 кг азота, 32—132 кг P_2O_5 и 40—70 кг K_2O на гектар.

Агротехника посевов конопли на семена и волокно была такая же, как и на посевах южной конопли.

Подбор сортов конопли для посевов в этих колхозах с целью обеспечения необходимого разрыва уборки конопли на два срока был произведён удачно. Наступление технической спелости зеленца черкасской конопли отмечено 15—16 августа, а матерки ЮС-1 — 5—10 сентября, т. е. разрыв в уборке составлял 21—22 дня. Несколько короче (12—14 дней) был разрыв между наступлением фазы технической спелости зеленца и матерки новгород-северской конопли. Благодаря этому колхозы закон-

чили уборку зеленца к концу августа и матерки ЮС-1 — во второй половине сентября, за 17 дней, в то время как семеноводческие колхозы, имеющие меньшую нагрузку работ на одного трудоспособного в этот период в связи с отсутствием работ по первичной обработке зеленца, уборку матерки закончили за 20 дней.

Внедрение зеленцовой культуры положительно сказалось на сокращении сроков первичной обработки конопли.

Окончание уборки зеленца к концу августа позволило к началу уборки матерки провести не только замочку зеленца, но и сдачу значительной части тресты на пенькозавод.

Введение зеленцовой культуры обеспечило более полное использование мочильных водоёмов, так как при этом создавалась возможность провести замочку в 3—4 оборота, что в свою очередь позволило своевременно и без потерь замочить всю соломку при меньшем объёме мочильного оборудования. Колхозы, которые сеяли зеленец, закончили мочку и сдачу всей тресты урожая 1948 года в ноябре, выполнив план сдачи на 263—340 %.

О влиянии зеленцовой культуры конопли на сроки сдачи тресты государству можно судить по следующим данным за 1948 год в сравнении с 1947 годом (табл. 4).

Таблица 4

Сдача тресты отдельными колхозами Сумской области
в 1947 и 1948 годах

Колхозы	Сдано пенько- заводу (в ц/га)		В том числе со- ломки (в ц/га)		Окончание сдачи	
	1947 г.	1948 г.	1947 г.	1948 г.	1947 г.	1948 г.
Им. Ворошилова .	557	1 423	456	—	Февраль 1948 г.	Ноябрь 1948 г.
«Велетень» . . .	928	1 303	74	—	Май 1948 г.	Ноябрь 1948 г.
«Нове життя» . .	177	980	151	—	Январь 1948 г.	Ноябрь 1948 г.

Если с посевов 1947 года колхозы в основном закончили сдачу тресты и соломки в феврале следующего, 1948 года, а колхоз «Велетень» даже в мае, то в 1948 году всё сырьё было сдано в ноябре исключительно трестой, в размерах, в несколько раз превышающих количество сданного сырья с посевов 1947 года.

Внедрение раннего зеленца оказало положительное влияние на увеличение выхода продукции конопли на гектар посевной площади (табл. 5).

Как видно из таблицы 5, в колхозах, применявших посевы на ранний зеленец, рост урожайности волокна по сравнению с 1947 годом значительно выше, нежели в колхозах с посевами только конопли на двухстороннее использование.

Таблица 5

Выход продукции конопли с гектара посева

Показатели (в ц/га)	В среднем по 34 колхозам, не применявшим посева на зеленец			В колхозах, применявших посева на зеленец			В % к группе колхозов, не применявших посевов на зеленец, 1948 г.
	1947 г.	1948 г.	в % к 1947 г.	1947 г.	1948 г.	в % к 1947 г.	
Сбор волокна	0,75	0,96	128	2,4	5,85	244	610
Урожай семян	2,75	2,95	107	1,8	2,8	156	95

Некоторое повышение урожая семян в семеноводческих колхозах, не применявших посева конопли на зеленец, обусловлено широкорядным способом посева, при котором, как правило, выход семенной продукции выше и несколько ниже выход волокна.

Качественная характеристика сданной колхозами тресты по видам сырья приведена в таблице 6.

Таблица 6

Характеристика тресты, сданной колхозами Глуховского района, Сумской области

Номер тресты	Посконь		Зеленец		Матерка	
	в ц/га	в %	в ц/га	в %	в ц/га	в %

Колхоз им. Ворошилова

1,3	7,0	2,0	5,0	1,0	—	—
1,1	166,5	57,0	381,0	70,0	134,5	23,0
0,9	81,5	29,0	38,0	7,0	237,0	41,0
0,7	13,9	5,0	91,5	16,0	135,0	23,0
0,5	12,1	4,0	8,5	2,0	25,0	4,0
0,3	11,0	3,0	22,0	4,0	52,3	9,0
Итого . .	292	100	546,0	100	583,8	100

Колхоз «Новое життя»

1,3	6,79	4,0	4,25	1,7	—	—
1,1	83,38	49,1	78,0	32,0	—	—
0,9	60,22	35,5	94,05	38,6	115,2	20,5
0,7	11,52	6,82	49,53	20,5	359,8	33,2
0,5	1,50	0,88	2,8	1,1	49,5	8,8
0,3	6,34	3,7	14,63	6,1	425,0	7,5
Итого . .	169,5	100	243,26	100	949,5	100

Номер тресты	Продолжение					
	Посконь		Зеленец		Матерка	
	в ц/га	в %	в ц/га	в %	в ц/га	в %
Колхоз «Велетень»						
1,3	—	—	—	—	—	—
1,1	13,33	18,5	117,93	14,8	11,2	2,5
0,9	6,50	9,1	375,88	47,3	141,76	32,7
0,7	32,4	45,1	163,33	20,5	129,14	29,5
0,5	13,99	19,6	49,64	6,2	58,0	13,2
0,3	5,5	7,7	89,82	11,2	97,0	22,1
Итого . .	71,72	100	796,6	100	437,1	100

Основная масса сданной тресты представлена высокими номерами.

Так, например, по колхозу им Ворошилова 71 %, а по колхозу «Велетень» 51 % тресты сдано номерами 1,3; 1,1; 0,9.

Треста зеленца выгодно отличается по качеству от тресты матерки. Колхоз им. Ворошилова 66 % тресты зеленца сдал номерами 1,3 и 1,1, тогда как тресты матерки этих номеров сдано только 11 %; колхоз «Нове життя» сдал 34 % тресты зеленца номерами 1,3 и 1,1, в то время как треста матерки сдана более низкими номерами. В итоге зеленцовые посевы дают значительно большее количество волокна с гектара даже в сравнении с южной созревающей коноплей двухстороннего направления (табл. 7).

Таблица 7
Урожай конопли в отдельных колхозах Сумской области

Колхозы	Урожай тресты (в ц/га)		Средний номер тресты		Урожай тресты в килономерах с гектара		Разница в тресте
	ЮС-1 (посконь+матерка)	зеле-нец	ЮС-1	зеле-нец	ЮС-1	зеле-нец	
«Нове життя» . .	34,0	48,0	0,74	0,89	3 500	4 280	780
«Велетень»	28,9	46,0	0,70	0,80	2 030	3 680	1 650
Им. Ворошилова .	35,0	42,0	0,80	0,90	2 800	3 780	980

Урожай тресты с гектара зеленцовых посевов в килономерах был выше в колхозе «Нове життя» на 780, «Велетень» — на 1 650 и им. Ворошилова — на 980 килономеров, чем этот же показатель для тресты конопли ЮС-1.

При более высоком урожае стебля ранняя зеленцовая конопля имеет сравнительно одинаковый процент выхода волокна

с южной созревающей коноплей на двухстороннее использование (табл. 8).

Таблица 8

Выход волокна из конопляной тресты

Колхозы	Выход волокна (в %) из тресты ЮС-1 (посконь + матерка)			Выход волокна (в %) из тресты зеленца		
	всего	длинного	короткого	всего	длинного	короткого
«Нове життя» . .	18,7	13,2	5,5	18,7	11,8	6,9
«Велетень»	21,0	12,7	8,3	18,23	11,1	7,13

Несмотря на введение зеленцово́й культуры и связанное с этим сокращение посевов конопли двухстороннего использования, колхозы не сократили объёма производства семян. В 1947 году при посевах только двухсторонней конопли урожай семян составлял 1,8 ц с гектара. Столько же семян с гектара общей посевной площади конопли, включая и зеленец, получено и в 1948 году. Это получилось благодаря тому, что в 1948 году потери семян были меньше. Об этом свидетельствует также и тот факт, что урожай семян конопли двухстороннего использования в колхозах, сеявших зеленцовую коноплю, был почти равен урожаю, полученному семеноводческими хозяйствами с широкорядных посевов.

Преимущество зеленцовых посевов в сочетании с двухсторонним использованием конопли подтверждается также и тем, что при сохранении объёма производства семян в сравнении с прошлым годом колхозы получили прибавку, равную 3,45 ц товарного волокна с каждого гектара общей посевной площади конопли. Это превышает на 144% фактическую товарную продукцию волокна в 1947 году.

Сокращение потерь семян и увеличение товарной продукции колхоза, а также улучшение номерности тресты в значительной мере обусловились сдвигом значительной части работ по уборке и первичной обработке с наиболее напряжённого периода осенних полевых работ. Так, если в группе колхозов, применявших только двухсторонние посевы, затраты труда на гектар посева конопли составляли в сентябре — октябре 26%, а в августе 8% от общих затрат, то в колхозе им. Ворошилова эти затраты в сентябре и октябре 1948 года были равны 7% и в августе — 24%.

Сдвиг затрат труда с сентября на август можно проследить на примерах колхозов (при анализе затрат труда), применявших зеленцовую культуру, за 1948 год в сравнении с 1947 годом, когда практиковались посевы конопли только на двухстороннее исполь-

зование. Так, в колхозе имени Ворошилова затраты труда на коноплю в сентябре и октябре в 1947 году составляли 59% и в августе — 10% от общих трудовых затрат на коноплю; в 1948 году соответственно 31% и 30%. В колхозе «Велетень» в 1947 году в сентябре и октябре они составляли 49% и в августе — 22%, в 1948 году в сентябре и октябре — 38% и в августе — 28%.

Таким образом, введением посевов конопли на рано убираемый зеленец достигается значительное выравнивание графика трудовых затрат по колхозу в целом в решающий период осенних полевых работ.

Повышая выход волокна с гектара посевной площади, введение раннего зеленца конопли обеспечивает высокую производительность труда в коноплеводстве колхозов.

В таблице 9 приводятся данные стоимостного выражения продукции конопли, исчисленного по государственным заготовительным ценам.

Таблица 9

**Производительность труда в коноплеводстве Глуховского района,
Сумской области**

Группы колхозов	Площадь посева	Сбор волокна (в ц/га)		Выход продукции на 1 га посева (в рублях)			Выход продукции на 1 трудодень (в рублях)
		всего	товарного	семян	волокна	всего	
Колхозы, высевающие коноплю на зеленец							
«Велетень»	36	5,86	5,53	133	1 724	1 857	11
«Нове життя»	30	6,60	5,02	319	1 825	2 144	9,85
Им. Ворошилова	38	6,0	5,75	124	2 030	2 154	12—15
Колхозы семеноводческие							
«Коммунар»	100	1,49	0,7	348	291	639	2,89
«Память Ильича»	40	2,60	1,56	440	810	1 250	6,10
Им. Ленина	30	1,54	1,02	515	475	990	

Для сравнения показателей выхода продукции на гектар и на трудодень взяты три семеноводческих колхоза, получивших высокий урожай конопли в 1948 году.

Как видно из таблицы 9, стоимость продукции конопли с гектара посевной площади при сочетании раннего зеленца с двухсторонними посевами в 2—2,5 раза выше, чем в семеноводческих колхозах, причём это превышение достигается за счёт волокна.

Несмотря на более низкий урожай семян с гектара общей посевной площади конопли, рост производства волокна обеспечил повышение производительности труда в колхозах, применявших зеленцовую культуру, в 2—4 раза в сравнении с семеноводческими колхозами.

Большим преимуществом раннего зеленца в сравнении с более южными формами является то, что его посевы могут быть произведены за счёт семян, выращиваемых на месте.

В 1948 году в колхозе «Нове життя» с площади в 3 га было получено по 1,7 ц семян черкасской конопли с гектара, в колхозе им. Сталина — с площади в 18 га по 1,5 ц, в колхозе им. Крупской — с площади в 5 га по 3 ц.

ВЫВОДЫ

1. При сочетании культуры конопли на двухстороннее использование с посевами таких репродукций конопли на зеленец, которые обеспечивают разрыв сроков уборки зеленца и матерки на 12—15 дней, увеличивается в несколько раз сбор волокна при сохранении размера производства семян.

2. Перенесение (путём посева зеленца) уборки конопли на части посевной площади на более тёплое время обеспечивает сокращение трудонапряжённости в период уборки матерки, более полное использование мочильных водоёмов и проведение всех работ по первичной обработке конопли в оптимальные сроки в год сбора урожая.

3. Более ранняя сдача тресты позволяет снизить сезонность поступления сырья и обеспечивает более полное использование производственной мощности пенькозаводов.

ОПЫТ РАБОТЫ ПУНКТА ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ КОНОПЛИ В КОЛХОЗЕ ИМ. СТАЛИНА

Я. М. ТОЛЛОЧКО
доктор сельскохозяйственных наук

Выбор типа пункта первичной обработки и средств производства для обработки конопляной тресты в колхозах имеет важное значение для своевременной сдачи государству высококачественной продукции коноплеводства.

Данная работа, законченная в 1940 году, имеет целью ознакомить читателя с результатами последнего года работы пункта в колхозе им. Сталина, Брюховецкого района, Краснодарского края, и с итогами трёхлетней работы Института новых лубяных культур по внедрению в колхозное производство методов обработки сухой тресты конопли на машинах типа НП системы Я. М. Толлочко и В. И. Шапошникова, изучению пропускной способности машин, производительности труда рабочих, выработки норм и оплаты труда.

Организация обслуживания пункта. В колхозе им. Сталина пункт первичной обработки конопли обслуживала бригада колхозников из 45 человек, разделённых на три звена: первое звено — для мочки стеблей, второе — для подготовки стеблей и тресты и третье — для обслуживания машин по обработке тресты. Звено, обслуживающее мочку стеблей, было постоянным, остальные два правление колхоза по мере надобности переводило на полевые работы. Руководство работой пункта возглавлял бригадир — член правления колхоза. За процессами мочки и обработки стеблей следил специально назначенный для этого колхозник, подготовленный на курсах по обучению первичной обработки лубяных культур¹.

В обязанности звена по мочке стебля входили следующие операции: загрузка стеблей в мочила, выгрузка и отвозка мокрой тресты на просушку. Второе звено работало на перевязке снопов, сортировке стеблей, расстановке тресты для просушки. Третье

¹ Выполнение работ по программе лаборатории первичной обработки Института новых лубяных культур проводил технолог С. Н. Бахметьев. Темой руководил Я. М. Толлочко.

звено производило обработку тресты на машинах. Численный состав второго и третьего звена был непостоянным и зависел от срочности смежных работ. Иногда оба звена участвовали в подготовке снопов к загрузке или работали на мяльно-трепальных машинах.

Ремонт водоёмов. Началу заготовки тресты предшествовали работы по ремонту водоёмов: очистка дна водоёмов от ила и ила, нанесённого при напуске воды, замена камышовой облицовки стенок водоёма новой, крепление свай дополнительными распорками и замена водопадающих деревянных (дощатых) лотков кирпичными.

Текущий ремонт водоёмов, несмотря на нормативный срок их работы в течение двух лет, потребовался вследствие того, что при сооружении пункта весь материал был поставлен не в соответствии с теми размерами и расчётами, которые были даны проектом. Так, водопадающие лотки пришлось переделывать, потому что они были малы и не соответствовали данному размеру. Лотки были сделаны из кирпича с сечением 40×40 см, что не соответствует свободному проходу массы воды, подаваемой восьмидюймовым насосом.

Кроме того, практика работы прошлых лет показала, что для удобства распределения воды из водопадающих лотков по водоёмам необходимо устраивать перед водоёмами распределитель воды, который был построен на площади в 4 м^2 при высоте стенок 40 см.

Для усиления свай, стоящих по дну водоёмов, была сделана обвязка их подтоварниками по ширине водоёма. Такое мероприятие, как показала практика, предохраняет сваи от вытаскивания во время полной загрузки стеблей и улучшает крепление и большую устойчивость стенок водоёмов.

Заиливание водоёмов происходит вследствие отсутствия отстойника, постройку которого колхоз считал излишним. Устройство такого отстойника необходимо, так как при его наличии можно избежать накопления в водоёмах ила, а подача чистой воды положительно отражается на качестве тресты и волокна.

Загрузка водоёма. По окончании ремонта водоёмов (8 апреля) была начата сортировка и перевязка снопов для подготовки их к мочке. Необходимо отметить, что осенью стебель хранился в очень плохих условиях. После молотбы он был сложен на токах в небольшие плохо вывершенные скирды, а к водоёмам была подвезена и надлежащим образом заскирдована очень незначительная часть.

Разборка и подготовка снопов к мочке были начаты со скирды, где находилась преимущественно посконь. Норма выработки по перевязке снопов вторым перевяслом и сноповой сортировке была установлена следующая: за 100 кг 0,25 трудодня, или 2,5 трудодня за 1 т стебля.

Перед закладкой стеблей в водоём их необходимо взвешивать.

Подготовленные снопы первое звено (в количестве 6 человек) загружало в водоёмы следующим порядком: трое колхозников укладывали снопы на тягalkу, один (ездовой) сбрасывал снопы в водоём, один опускался на дно водоёма и укладывал снопы между сваями перпендикулярно длине водоёма.

Снопы укладывали так: один ряд комлями к стенкам водоёма, второй — в обратном положении. Такой способ давал довольно плотную укладку стеблей. При измерении такой кладки высотой в 1,5 м в одной клетке между сваями помещалось 400 кг стеблей, а при закладке в 1,75 м высотой — 500 кг. При наличии в водоёме 10 клеток вес стеблей, погружённых в один водоём, составляет 4—5 т, в зависимости от глубины закладки.

В обязанности этого звена входила также работа по закладке прижимов между сваями, чтобы не допустить всплытия снопов, и наблюдение за мочкой стеблей.

За погрузку 5 т стеблей колхозникам начисляли 8 трудодней.

Выгрузка водоёма. Снопы из водоёма выгружало это же звено. Для этого воду из водоёма спускали и вынимали ослабленные прижимы. После этого водоём вновь заполняли до краёв водой. Вместе с поднятием уровня воды вся масса тресты поднималась к бортам водоёма. Верхний слой тресты обмывали от осевшего на неё за период мочки ила и мула.

При выгрузке тресты из водоёмов больших размеров необходимо устанавливать такие насосы, которыми можно было бы промывать всю выгруженную тресту, так как от чистоты её зависит сортность получаемого волокна.

Выкидку снопов из мочила производили вручную: один из рабочих становился на плавающую массу тресты и, поднимая сноп за один конец, перекидывал его на борт водоёма; второй рабочий, стоящий у края водоёма, принимал сноп, вытягивал его за вершину и укладывал вдоль борта водоёма.

Когда плавающий слой тресты становился тонким и не мог удерживать человека, поперёк водоёма укладывали доску, опирающуюся на борты.

Затрата времени на выгрузку водоёма меньше, чем на загрузку, поэтому и начисление трудодней за эту работу было уменьшено на один трудодень. Антигигиенические условия этого вида работ, при условии применения описанного выше способа, ставят вопрос о первоочередной механизации этой операции.

Отвозка тресты от водоёма. Тресту возили на двух тягалках, запряжённых двумя парами волов. Для обслуживания одной тягалки закрепляли двух колхозников. На каждую тягalkу брали тресту только с одной стороны водоёма.

Мокрую тресту отвозили на расстояние 80—150 м от водоёмов на поле для сушки. Сброшенную с тягалки тресту оставляли на некоторое время в небольших кучах для стекания воды.

Отвозку тресты, полученную из 5 т стеблей, оплачивали 4—5 трудоднями.

Сушка тресты. Расстановку тресты для сушки производили колхозники, свободные от других работ в бригаде. В их обязанности входили следующие работы: разборка снопов из кучи, подъём нижнего перевясла снопа наверх, развёртывание комля снопа с таким расчётом, чтобы при постановке в конус для сушки сноп был наиболее освещён солнцем. От одинакового освещения зависит однородная отбелка тресты и получение одноцветного волокна.

Расстановку тресты, полученной из 5 т стеблей, оплачивали 6 трудоднями.

Продолжительность мочки. Позднее наступление весны, продолжительные заморозки в конце марта отодвинули начало мочки до середины апреля. Первый и второй водоёмы были загружены только 15 апреля, третий — 18 апреля и четвёртый — 19 апреля. Продолжительность мочки стеблей в первых двух водоёмах была 12—13 дней, в третьем и четвёртом — 11 дней.

В мае температура воды и воздуха вновь сильно понизилась, вследствие чего продолжительность мочки за это время возросла до 18 дней. Только с первых чисел июня температура воды и воздуха стала повышаться и в зависимости от неё сроки мочки сокращались.

Таким образом, продолжительность мочки в апреле исчислялась в 11 дней, в мае — 17, в июне и июле — по 6, в августе — 5, в сентябре — 7, в октябре — 18 и в ноябре — 28 дней. Пропускная способность водоёмов была: в апреле — 1 оборот мочки, в мае — 2, в июне и июле — по 4, в августе — 6, в сентябре — 4, в октябре — 2 и в ноябре — 1 оборот мочки.

За весь период мочки четыре водоёма дали 99 оборотов, пропустив в это время 396 т воздушно-сухих стеблей, из которых: покосы урожая 1939 года II сорта — 68 т и урожая 1940 года I сорта — 40 т, матки урожая 1939 года II сорта — 188 т и урожая 1939 года III сорта — 100 т.

При нормальных условиях работы четыре пятитонных водоёма должны сделать в среднем по 5 оборотов мочки в месяц, т. е. должно быть вымочено до 100 т воздушно-сухих стеблей, а за 5 месяцев (с мая по сентябрь) — 500 т.

Сортность замачиваемого стебля. Переходя к оценке качества стеблей урожая 1939 года, которые перерабатывались в 1940 году, необходимо отметить снижение сортности по сравнению с 1938 годом (табл. 1).

Количество стеблей конопли

Таблица 1

Год сбора урожая	Содержание стеблей по сортам (в %)		
	I	II	III
1938	24	68	8
1939	10	65	25

Причина такого снижения сортности стеблей заключается в том, что колхоз им. Сталина, увеличивая ежегодно площадь посевов конопли, не обращал должного внимания на хранение урожая. Низкие, плохо вывершенные и малых размеров скирды дают большой процент стеблей третьего сорта. В то же время хранение стеблей в скирде стандартного типа, даже в течение нескольких лет, не изменяет их качества.

Обработка тресты на мяльно-трепальных машинах. На каждой машине работало звено по переработке тресты в количестве 12 человек под руководством звеньевых. Порядок расстановки колхозников был следующий. Каждое рабочее окно машины обслуживали двое рабочих. Один был горстевщиком, в обязанности которого входила развязка и разделка снопа на горсти, оправка горсти выравниванием комлей ударом об землю и подача горсти трепальщику. Последний принимал оправленную горсть, пропуская её в машину сначала комлевой частью до половины длины, и проработав вынимал её и опускал верхушечную часть горсти. Полученное в результате обработки волокно горстевщик навешивал на крестовину. Примерно через час рабочие менялись местами. В среднем за восьмичасовой рабочий день они вырабатывали 96 кг длинного волокна при установленной норме в 80 кг.

В то же время были и такие рабочие-трепальщики, которые за три года усовершенствовали приёмы обработки и довели выработку длинного волокна до 240 кг за восьмичасовой рабочий день.

Таким образом, при работе стахановцев на машинах НП одна машина в рабочий день может давать до 1 т длинного волокна.

Подноска тресты. Обязанности подносчиков тресты заключались в подноске снопов с поля сушки до места обработки на расстояние до 50 м. В колхозе им. Сталина подносили два колхозника: один обеспечивал подачу тресты к одной стороне машины, а второй — к другой. За 8 часов один рабочий подносил в среднем 904 кг тресты.

Отходы из-под машин убирали также два колхозника: один граблями убирал все отходы, падающие из-под нижних барабанов, а другой отделял короткое волокно от костры. В переводе на длинное волокно отходов на одного человека приходилось в среднем по 29 кг.

Сортировка волокна. Всё полученное длинное волокно убирали в сарай или под навес, где производили его сортировку согласно установленному стандарту.

В общем процессе сортировки производили очёс волокна на гребнях, что в значительной степени повышало его качество, но увеличивало процент отхода — короткого волокна.

Оплата за работу на мяльно-трепальных машинах. Начисления трудней за обработку тресты на мяльно-трепальных машинах производили следующим образом.

Звену в 12 человек за выработку 250 кг длинного волокна насчитывали 28 трудодней, из них трепальщикам и горстевщикам — 16 трудодней, подносчикам тресты и уборщикам отходов — 3,2, отвозчикам костры — 1,85, сортировщикам длинного волокна — 3,75 трудодня.

Звено, работающее на одной машине, состояло из 9—14 колхозников, но большее время оно состояло из 12 колхозников. Несмотря на то, что рентабельнее было бы установить количество обслуживающих рабочих в 10 человек: 4 трепальщика, 2 горстевщика, 2 подносчика тресты, 2 уборщика отходов, колхозники бригады предпочитали иметь состав звена в 12 человек. При таком составе работающим домохозяйкам можно было отлучаться для выполнения работы по хозяйству.

Пропускная способность машин. Переходя к рассмотрению пропускной способности машин НП, необходимо отметить, что в 1940 году средняя пропускная способность их возросла по сравнению с 1938 годом с 2 218 до 4 594 кг стеблей и среднемаксимальная — с 2 904 до 6 798 кг, т. е. более чем в два раза (табл. 2).

Таблица 2

**Пропускная способность мяльно-трепальных машин
в колхозе им. Сталина**

Марки машин	Сырьё	Выработка за 8 часов (в кг)					
		1938 г.		1939 г.		1940 г.	
		сред- няя	макси- маль- ная	сред- няя	макси- маль- ная	сред- няя	макси- маль- ная
НП-9 № 1	Стебли	2 016	—	2 436	5 068	4 087	5 815
	Треста	1 680	—	2 080	4 224	3 350	4 765
НП-9 № 2	Стебли	—	—	—	—	5 641	8 355
	Треста	—	—	—	—	4 624	6 848
НП-9 № 3	Стебли	2 208	—	2 562	3 398	3 906	7 640
	Треста	1 840	—	2 105	2 832	3 201	6 262
НП-18	Стебли	2 430	2 904	2 698	3 340	4 744	5 383
	Треста	2 025	2 420	2 249	2 784	3 889	4 478
В среднем за три года	Стебли	2 218	2 904	2 554	3 935	4 994	6 798
	Треста	1 848	2 420	2 128	3 280	3 766	5 838

Особенно выделяется своими показателями машина НП № 2; на ней была достигнута максимальная пропускная способность — за 8 часов работы было пропущено 6 848 кг тресты, что в переводе на стебли при 22% умочки соответствует 8 355 кг. Остановившись на приведённых среднегодовых цифрах, можно считать, что пропускная способность машин из года в год растёт.

Сравнительные данные работы машин. В 1940 году за сезон с 4 мая по 2 декабря все машины проработали всего 737,05 часа,

или при восьмичасовом рабочем дне каждая из них проработала 23 дня, т. е. на 4 дня больше, чем в 1939 году (табл. 3).

Таблица 3

**Сравнительные данные работы мяльно-трепальных машин
в колхозе им. Сталина**

Марки машин	Количество проработанных часов			
	1938 г.	1939 г.	1940 г.	всего
НП-9 № 1	5 ч. 40 м.	284 ч. 43 м.	219 ч. 16 м.	509 ч. 39 м.
НП-9 № 2	—	—	152 ч. 58 м.	152 ч. 58 м.
НП-9 № 3	12 ч. 06 м.	196 ч. 17 м.	156 ч. 54 м.	365 ч. 17 м.
НП-18	37 ч. 19 м.	143 ч. 40 м.	207 ч. 57 м.	388 ч. 56 м.
Итого	55 ч. 05 м.	624 ч. 40 м.	737 ч. 05 м.	1 416 ч. 50 м.

Конечно, такое использование машин крайне недостаточно. Если подойти к вопросу необходимого количества машин в колхозе, исходя из средней пропускной способности в 4,5 т и количества урожая в 750 т, то колхозу им. Сталина с площадью посевов конопли 230—250 га надо иметь только 2 машины типа НП, которые будут работать 75—80 дней. Агрегат из 4 машин при предварительной заготовке тресты сможет обработать этот же урожай в 35—40 дней.

Таким образом, применение агрегата машин даст возможность обработать урожай стеблей в короткое время и использовать эти же машины на пункте первичной обработки другого колхоза.

Количество переработанной тресты и процент выхода волокна. Всего в 1940 году было переработано 345,95 т стеблей. Из этого количества получено тресты 283,6 т, распределяющейся по сортам следующим образом:

Сорт	I	II	III
Количество тресты (в т)	28,357	184,321	70,894

После обработки тресты получены следующие количества волокна (табл. 4).

Приведённые данные показывают, что выход волокна в колхозе им. Сталина не отличается от результатов, получаемых в заводских условиях. Несколько заниженный выход III сорта в 1940 году по сравнению с предыдущим объясняется плохим хранением стеблей в колхозе в зимнее время.

Сдача волокна. Полученное длинное волокно колхоз им. Сталина сдал Брюховецкому лубяному заводу следующими сортами: I сорта — 60%, II сорта — 29% и III сорта — 11%. Короткое волокно завод принимал условно по весу без обозначения цены и

Таблица 4

**Выход волокна из тресты, полученной в колхозе
им. Сталина в 1940 году**

Сорт тресты	Всего волок- на (в кг)	Выход длинного волокна			Выход короткого волокна			Общий выход волокна (в %)	
		в кг	в %		в кг	в %		от стеб- лей	от тресты
			от стеб- лей	от тресты		от стеб- лей	от тресты		
I	5 605	3 459	10,0	12,2	2 146	6,0	7,56	16,0	19,76
II	33 068	19 114	8,5	10,3	13 954	7,6	7,57	15,5	17,87
III	11 045	5 678	6,2	8,0	5 367	5,07	7,57	11,27	15,57
Итого . .	49 718	28 251	8,23	10,0	21 467	6,0	7,57	14,23	17,5

после доработки его производил расчёт с колхозом следующим порядком (табл. 5).

Таблица 5

**Доход колхоза им. Сталина, произведённый заводом
за сданное короткое волокно**

Дата	Сдано корот- кого волокна (в кг)	Причиталось после доработки			Удержано за обра- ботку (в рублях)	Получено колхозом
		за волок- но (в кг)	по цене за 1000 кг (в рублях)	на сумму (в рублях)		
20 мая	1 776	640	1 300	832	96,73	735,27
5 июня	13 835	3 920	1 300	5 096		5 096,00
		640	825	528		528,00
8 июля	22 870	1 040	825	858	783,00	75,00
27 » »	1 090	8 000	1 300	10 460	2 400,95	7 959,05
		880	1 300	1 144	142,32	1 001,68
Итого . .	39 571	15 120	—	18 858	3 423	15 395

Помимо сдачи на завод, отходы можно перерабатывать на короткое волокно на колхозных машинах. Институтом новых лубяных культур создано и испытано в 1939—1940 годах приспособление к машине «НП-9», которое удовлетворительно перерабатывает отходы на короткое волокно. К каждому агрегату из двух машин необходимо придавать одно такое приспособление.

На 2 декабря (день окончания наших исследовательских работ) переработанная колхозом готовая продукция 1940 года ещё не вся была отвезена на завод. Оставалось около 3 т длинного во-

локна, до 50 т недоработанного короткого волокна с заострённостью 50% и до 30 т необработанной тресты. Всё это не вошло в наши расчёты.

Начисление трудодней. Заготовку и обработку тресты в колхозе им. Сталина оплачивали в следующих размерах (табл. 6).

Т а б л и ц а 6

Оплата труда за заготовку и обработку тресты в колхозе им. Сталина

Наименование работ	На 1 т длинного волокна	
	начисление трудодней	затрачено человекодней
<i>Заготовка тресты</i>		
Перевязка снопов и сортировка	25,0	8,47
Загрузка стеблей	16,0	2,50
Выгрузка тресты	14,0	2,25
Отвозка тресты на поле для сушки	9,0	2,42
Расстановка тресты для сушки	12,0	2,45
Итого	76,0	18,09
<i>Обработка тресты</i>		
Подноска тресты к машине	12,80	5,75
Горстёвка и трёпка	64,00	10,46
Уборка отходов	12,80	4,31
Отвозка костры	7,40	1,00
Сортировка волокна	15,00	10,00
Итого	112,00	31,52
Всего	188,00	49,61

Кроме начисления трудодней за работы, для производства волокна были предусмотрены и административно-хозяйственные расходы, исчисляемые следующим порядком.

За 8 месяцев работы пункта колхоз начислял административно-хозяйственному персоналу следующее количество трудодней в месяц:

бригадиру	360	трудодней
учётчику	369,5	трудодня
сторожам	416,5	»
кухарке	107,0	»
кочегарам	468,0	»
машинисту	401,5	»

Итого в среднем за месяц 265,31 трудодня

Четыре водоёма за один месяц дают 10 т длинного волокна. На 1 т длинного волокна падает административно-хозяйственных затрат 26,53 трудодня (265,30 : 10).

Представляет некоторый интерес сравнительная затрата труда в колхозных условиях на получение 1 т длинного волокна (табл. 7).

Т а б л и ц а 7

**Затраты труда на производство одной тонны длинного волокна
в колхозе им. Сталина**

Затраты	1938 г.		1939 г.		1940 г.	
	трудо- дней	чело- веко- дней	трудо- дней	чело- веко- дней	трудо- дней	чело- веко- дней
Производственные затраты	165,98	60,61	172,10	64,49	188,00	49,61
Расходы на административно-хозяйст- венное обслуживание	17,80	17,80	8,30	8,30	26,53	26,53

Сопоставляя приведённые данные начисления трудодней по годам, можно видеть, что количество трудодней, затраченных на 1 т волокна (без административно-хозяйственных расходов), ежегодно увеличивается, а затрата человекодней в 1940 году сократилась против 1939 года на 15 человекодней.

Увеличение начисления трудодней по годам и в то же время уменьшение фактической затраты труда в человекоднях на обработку 1 т волокна объясняется тем, что основной доход колхоза, особенно в 1940 году, получен только от переработки конопли. Принимая во внимание специфические особенности технологии переработки конопли, правление колхоза для поощрения рабочих на пункте увеличило их оплату. Уменьшение количества человекодней на обработку 1 т на 15 человекодней говорит о том, что колхозники всё более и более приобретали навыки в этой работе и перекрывали нормы 1938—1939 годов.

Доходы от переработки. От переработки 345,98 т стеблей конопли получено следующее количество продукции:

Короткого волокна	21,467 т	на сумму	27 907 рублей
Длинного	» 28 251	»	133 118 »
Костры	» 233,854	»	7015 »
Итого		на сумму	168 040 рублей

Стоимость доставки волокна на завод составила 894 рубля, амортизация водоёмов — 2 938 рублей. За вычетом этих расходов доход выражается суммой в 164 208 рублей. В то же время стоимость стеблей, использованных на получение этой продукции, определилась в 62 585 рублей. Таким образом, чистый доход от одной переработки исчисляется:

$$164\,208 - 62\,585 = 101\,623 \text{ рубля.}$$

В эту сумму не включены премии и надбавки. За 1938 год премии и надбавки составляют сумму 25 000 рублей.

На выработку 1 т длинного волокна затрачивалось 214,58 трудодня. На все виды первичной обработки 345 т стеблей затрачено всего $(28,25 \times 214)$ 5 992 трудодня. Стоимость одного трудодня равна:

$$101\,623 : 5\,992 = 16,95 \text{ рубля.}$$

На производственных работах один восьмичасовой рабочий день оплачивался в среднем:

$$214,58 : 75,05 = 2,85 \text{ трудодня, что составляет } 48,30 \text{ рубля.}$$

Приведённые данные показывают, что применение первичной обработки стеблей конопли непосредственно в колхозе вполне возможно и является для колхоза экономически выгодным.

ВЫВОДЫ

1. Впервые построенный тип водоёмов из местного материала с облицовкой камышом вполне оправдал себя и оказался самым дешёвым.

2. Облицовка стенок водоёма камышом оказалась стойкой, что подтвердилось трёхлетней эксплуатацией водоёмов с небольшим ежегодным ремонтом. Замена камыша новым настилом не вызывает больших затрат и трудностей.

3. При условии подачи насосом мутной воды рекомендуется в конце водоподающей канавы делать отстойник, гарантирующий подачу чистой воды в водоёмы.

4. Выгрузка мокрой тресты конопли должна быть механизирована посредством устройства простейших приспособлений: ручного транспортёра, журавля и т. п.

5. Для повышения качества волокна при выгрузке тресты из водоёма необходимо производить обмывку каждого вынимаемого из мочила снопа. Эту операцию надо производить при помощи насоса.

6. При расстановке тресты рекомендуется развёртывание комлей снопа в конусе до таких размеров, чтобы дать освещение каждому стеблю снопа, чем достигается хорошая отбелка волокна и, следовательно, повышается его качество.

7. Хранение стебля, как правило, влияет на качество получаемого волокна. Неудовлетворительное хранение стебля в течение зимнего периода увеличивает выход волокна III сорта.

8. Производительность рабочих, занятых в течение трёх лет на машинах НП, из года в год увеличивалась и в 1940 году достигла в среднем 96 кг длинного волокна, а отдельные работники дали 200—240 кг. Таким образом, одна машина может дать более 900 кг длинного волокна.

9. Пропускная способность машины НП за восьмичасовой рабочий день к концу третьего года работы возросла с 2 218 до 4 594 кг стеблей в среднем и максимально с 2 904 до 8 355 кг.

10. Чистый доход колхоза им. Сталина от переработки 345 т стебля конопли исчисляется в 101 623 рубля, кроме премий и надбавок, которые в 1938 году определялись суммой в 25 000 рублей. Стоимость одного трудодня на работах первичной обработки выражалась в сумме 16,95 рубля, а одного человекодня — 48,30 рубля.

Подводя итог всем работам, становится очевидным, что организация пункта первичной обработки конопли силами колхозников вполне возможна и не представляет трудностей, что техника работ колхозниками освоена, о чём говорит ежегодное повышение норм выработки на всех видах работ, и что средняя пропускная способность машин может быть значительно увеличена.

Первичная обработка стебля конопли, организованная в колхозе им. Сталина, оказалась экономически выгодной и ликвидировала большие транспортные расходы колхоза на перевозку урожая стеблей в количестве 750 т на расстояние 25 км от колхоза до Брюховецкого лубяного завода.

К ВОПРОСУ О МЕТОДИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЛОКНИСТОСТИ В ОТДЕЛЬНЫХ СТЕБЛЯХ И МАЛЫХ ПРОБАХ ЛУБЯНЫХ РАСТЕНИЙ

А. З. БАХИРЕВА

От правильной методики анализа отдельных стеблей конопли, кенафа, канатника и джута на содержание волокна в сильной степени зависит успех быстреего выведения наиболее ценных сортов этих растений.

Селекцию льна и конопли на первых этапах работы (с 1908 по 1925 год), а позднее и селекцию кенафа и джута вели путём отбора растений по морфологическим признакам стеблей, особенно по их длине. Путём такого отбора, без анализа стеблей на содержание волокна, селекционеры добивались повышения урожайности общей массы стеблей. Селекция на повышение урожайности общей массы растений вела обычно к удлинению вегетационного периода и перенесению срока уборки на позднее время. Селекция на скороспелость сортов конопли влекла за собой уменьшение общей массы стеблей. Часто важный хозяйственно-технологический признак — содержание волокна в стеблях — селекционеры не изучали. Так, например, первый долгуновский сорт льна Рудзинского А-766, несмотря на внедрение его в крестьянские хозяйства, не имел технологической оценки волокна.

Ещё в 1914 году выдающиеся селекционеры Альтгаузен, Рудзинский и другие исследователи отмечали особое значение технологических исследований волокна для выведения селекционных сортов. Селекционер Н. А. Дьяконов был одним из первых поборников за необходимость немедленной оценки элитных растений по волокнистости. Он применял мочку отдельных стеблей льна при помощи внесения в мочильную жидкость «закваски» чистых культур бактерий. Применяя метод бактериальной мочки, можно было в первый год селекции определить достоинство элитного материала по выходу волокна. Этот метод не был принят из-за сложности аппаратуры.

Много труда и времени селекционерами и биологами того периода было употреблено на обоснование принципа корреля-

ционной зависимости между выходом волокна и некоторыми морфологическими признаками. Метод отбора элит по морфологическим признакам считался применимым и надёжным. Кроме того, он подкупал своей быстротой и простотой.

После 1925 года метод отбора по длине и другим морфологическим признакам подвергся критике со стороны селекционеров льна. Профессор Н. Д. Матвеев писал: «Селекция льна на волокно по косвенным признакам ненадёжна... Технологический анализ льняной соломки на первых стадиях селекционной работы является совершенно необходимым». Кроме того, он пришёл к выводу о том, что прямой связи между мыкlostью и процентом выхода волокна не существует. В его опытах при совершенно одинаковой мыкlostи различные сорта льна имели разный процент выхода волокна.

В этот же период О. П. Курдюмова и В. Е. Писарев писали, что «микроскопическое изучение льняного стебля — наиболее интересный путь быстрой качественной и количественной оценки отдельных линий льна, особенно при небольшом количестве материала».

Позднее Е. Тюрк утверждал, что методом количественного анатомического анализа можно с относительной точностью определить процент содержания волокнистого слоя в растениях.

П. А. Геккер и Колотырева в 1934 г. предлагали интересный метод определения луба, целлюлозы и других компонентов волокна конопли. Однако сопоставление соотношений между результатами химического и технологического анализов им не удалось довести до конца.

Неубедительность перечисленных работ заключается в том, что они недостаточно устанавливают связь между волокнистостью и анатомическими особенностями стеблей. Поэтому в практике селекционеров лубяных культур анатомический анализ с целью технологической характеристики материала широкого применения не имел и не имеет.

В двадцатых годах был предложен способ количественного определения выхода волокна в малых пробах или в отдельных стеблях лубяных растений путём варки стеблей в щелочах. Позднее метод варки в щелочах был проверен, изменён и усовершенствован Н. Д. Матвеевым и Щепетильниковой и применялся во многих научно-исследовательских учреждениях, занимающихся селекцией и технологией лубяных растений. Этот метод неоднократно подвергали критике ввиду того, что в результате варки в щелочах получалось нечто среднее между волокном и ктонином. Исследовать технологические свойства такого волокна не представлялось возможным.

В 1926 году при отделе генетики и селекции Всесоюзного института прикладной ботаники была организована технологическая лаборатория под руководством А. Д. Лебедева. Согласно разработанной им методике технологического анализа в полупроиз-

водственных условиях, было установлено, что только при наличии 16 кг соломки может быть проведён полный анализ стеблей льна и конопли¹. Было признано, что только на четвёртый год работы по выведению селекционных сортов льна и конопли возможно проведение технологической оценки сортов.

Таким образом, вопрос технологического анализа крупных проб лубяных растений был разрешён. На многих опытных станциях и в научно-исследовательских институтах были организованы лаборатории технологического контроля, работавшие по согласованной методике и имевшие большую пропускную способность.

Метод технологической оценки отдельных лубяных растений и группы их или малых проб требовал изучения, доработки и усовершенствования.

Перед лабораториями технологии Всесоюзного научно-исследовательского института лубяных культур (А. З. Бахирева, Л. П. Ерься), его Северокавказского филиала (А. А. Евстратова) и Узбекской опытной станции (В. С. Одолеев и И. Е. Чубарь) в 1945—1947 годах была поставлена задача разработать простой и быстрый способ определения волокнистости отдельных стеблей лубяных растений путём биологической тепловой мочки с применением индивидуальных дробных выгрузок тресты.

Учитывая довольно крупные габариты лубяных растений, мы задались целью изучить зональное расположение и содержание волокна в них, с тем чтобы массовые анализы на волокнистость производить не целыми стеблями, а небольшими отрезками, характеризующими целый стебель по относительному и абсолютному содержанию волокна в нём.

При разработке методики анализа стеблей конопли на волокнистость важно было дать способ определения содержания волокна по вырезкам из растущих стеблей поскони до цветения, с тем чтобы селекционеры при браковке поскони, руководствуясь результатами технологического анализа на волокнистость, оставляли в питомнике высоковолокнистые стебли для опыления матерки и выбраковывали до цветения растения поскони с низким содержанием волокна.

Исследования конопли (матерки и поскони) проводили в технологической лаборатории Института лубяных культур, кенафа и канатника — в лаборатории Северокавказского филиала. В данной статье приведены результаты исследований конопли.

ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕРКИ

Материалом для исследований была конопля-матерка (новгород-северская, ЮС-1, кавказская и южная) урожая 1945 и 1946 годов.

¹ В последующие годы и в настоящее время количество соломки, необходимое для анализов на содержание волокна, проводящихся в полупроизводственных условиях, принято от 10 до 12 кг.

Новгород-северскую коноплю и ЮС-1 выращивали на специальных площадках в равных условиях: одинаковый питательный режим, равномерная густота стояния (перед уборкой 140—150 растений на 1 м²), ровный рельеф. Стебли для опыта отбирали целые, здоровые, прямостоячие. Кавказская и южная конопля была получена из Северокавказского филиала Института лубяных культур урожая 1945 года, с полевых опытов. Для исследования отбирали по 500—600 стеблей каждого сорта. Анализ был произведён по длине методом штапельного анализа количества и веса стеблей (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Характеристика конопля-матерки по морфологическим признакам

Признаки	Новгород-се- верская		ЮС-1		Кав- каз- ская	Южная
	1945 г.	1946 г.	1945 г.	1946 г.		
Длина общая (в см)	91,9	93,0	95,2	98,8	171,8	212,6
» техническая	85,9	86,6	89,9	91,0	6,3	—
Диаметр по середине стебля (в мм) .	3,07	2,99	3,00	2,94	—	7,3
Мыклость	278,3	283,8	300,0	332,3	271,8	289,7
Сбег	0,66	0,67	0,82	0,7	1,9	2,3
Количество междоузлий	7,4	6,5	7,6	6,7	13,0	13,8
Средняя длина междоузлий	11,6	13,3	11,7	13,58	11,8	13,7
Вес стебля (в г)	1,872	1,587	1,656	1,489	14,775	20,458

В целях изучения мощности залегания волокна в зонах матерки и для установления местоположения и величины участка стебля, близкого по относительному содержанию волокна к среднему его содержанию в целом стебле, анализируемые стебли разрезали на отрезки по 10 см длиной, начиная от семядолей.

Отрезки каждого стебля нумеровали и взвешивали. Отрезки клали в марлевые мешочки и подвергали тепловой мочке в стеклянных сосудах с подогревом воды до 28—30°. Волокно выделяли вручную, в мокром виде, после кратковременной сушки образцов. Сушку тресты производили путём раскладки образцов на фильтровальной бумаге на столах или стеллажах. Учёт волокна, содержащегося в целых стеблях, производили путём суммирования его веса во всех отрезках.

Во время взвешивания соломки и волокна брали средние пробы для определения влажности из неучётного сырья, также подвергавшегося мочке.

Наши исследования различных по морфологическим признакам, по сортности и годам урожая стеблей показали, что зональное распределение мощности залегания волокна в весовых единицах по длине стебля имеет определённую тенденцию к повышению волокнистости от комля к вершине с постепенным падением волокнистости к концу верхней трети.

Максимальный абсолютный вес волокна в определённой зоне стебля не всегда соответствует наибольшему относительному содержанию волокна в этой зоне. В наших исследованиях наибольшими показателями относительно выхода волокна в подавляющем большинстве стеблей характеризовались участки их, расположенные выше середины технической длины или близко от неё (табл. 2).

Таблица 2

Содержание волокна в 10-сантиметровых отрезках стеблей матерки от комля до вершины (в среднем из 30 стеблей)

Положение отрезков от комля (в см)	ЮС-1			Новгород-северская		Южная		Кавказская	
	выход волокна в урожае 1945 г. (в %)	вес волокна (в г)	выход волокна в урожае 1946 г. (в %)	вес волокна (в г)	выход волокна (в %)	вес волокна (в г)	выход волокна (в %)	вес волокна (в г)	выход волокна (в %)
0—10	11,3	0,718	15,1	0,781	13,7	1,423	13,9	0,989	11,8
10—20	12,5	0,729	18,2	0,790	16,2	1,246	13,5	0,982	12,4
20—30	13,0	0,718	20,1	0,835	19,4	1,198	14,5	0,868	12,6
30—40	13,4	0,728	21,9	0,841	20,9	1,167	15,2	0,889	14,4
40—50	14,2	0,731	23,9	0,858	23,1	1,203	16,2	0,913	15,6
50—60	14,1	0,638	24,7	0,821	23,7	1,208	17,5	0,924	16,3
60—70	14,5	0,647	26,1	0,755	23,2	1,125	17,1	0,839	16,3
70—80	14,8	0,551	26,3	0,600	22,4	1,053	17,5	0,795	16,2
80—90	14,2	0,188	24,2	—	—	0,996	17,6	0,714	15,9
90—100	15,9	—	—	—	—	0,929	17,4	0,638	15,4
100—110	15,8	—	—	—	—	0,865	17,5	0,595	16,0
110—120	14,3	—	—	—	—	0,784	17,1	0,531	15,6
120—130	12,3	—	—	—	—	0,733	17,3	0,466	15,6
130—140	—	—	—	—	—	0,637	16,6	0,389	14,8
140—150	—	—	—	—	—	0,570	16,6	0,291	12,9
150—160	—	—	—	—	—	0,520	15,5	—	—
160—170	—	—	—	—	—	0,470	15,4	—	—
170—180	—	—	—	—	—	0,408	15,4	—	—

Примечание. Стебли сортов конопли новгород-северской, южной и кавказской взяты из урожая 1946 года.

Относительный выход волокна от соломки в целых стеблях (в среднем из групп по 30 растений) разных сортов, приведённых в таблице 2, составляет следующие величины (в %):

ЮС-1 (урожая 1945 года)	13,7
ЮС-1 (урожая 1946 года)	21,2
Новгород-северская	19,7
Южная	16,1
Кавказская	14,6

Зона, характеризующая по относительному выходу волокна целый стебель, локализуется у растений матерки с большим постоянством в ярусах по длине стебля. У конопли ЮС-1 урожая 1945 года эта зона расположена между 40 и 60 см от комля, а урожая 1946 года — между 30 и 40 см. У новгород-северской конопли эта зона расположена в том же месте, что и ЮС-1 урожая 1946 года.

Южная и кавказская конопля располагает зоной, характеризующей целый стебель в верхней части нижней трети стебля. На большом количестве стеблей нам удалось подметить довольно постоянное месторасположение зоны, характеризующей по содержанию волокна целый стебель.

Установив, что у стеблей матерки имеется такая зона, которая по содержанию волокна может характеризовать целый стебель, нами была поставлена задача определить длину этой зоны для различных сортов конопли, чтобы путём анализа отрезка из стебля получить наиболее точные результаты.

При сопоставлении результатов анализа на волокно отрезков стеблей различной длины мы установили следующую точность анализа на волокнистость между отрезками и целыми стеблями матерки (табл. 4.)

Таблица 4

Точность анализа на волокнистость между отрезками и целыми стеблями матерки

Сорт конопли	Длина (в см)		Расхождение по содержанию волокна в отрезках и в целых стеблях				Коэффициент корреляции	
	целого стебля	отрезка	полное схождение	до 1 %	до 2 %	более 2 %	<i>r</i>	<i>mr</i>
Новгород-северская	100	10	—	40,0	50,0	10,0	+ 0,73	±0,08
	100	20	—	70,0	25,0	10,0	+ 0,95	±0,02
	100	30	5,25	42,1	47,4	5,25	+ 0,96	±0,03
	100	40	—	27,0	47,0	26,0	+ 0,77	±0,06
ЮС-1	120	10	—	63,1	25,4	10,5	+ 0,71	±0,09
	120	30	—	60,0	35,0	5,0	+ 0,84	
	120	40	—	25,0	55,0	20,0	+ 0,94	

Аналогичные данные получены и по другим сортам конопли урожая 1945 и 1946 годов.

Таким образом, в результате исследования стеблей матерки можно сделать следующие выводы:

1) метод технологического анализа по отрезкам даёт результаты большой точности;

2) оптимальной длиной отрезка мы считаем 30 см, для стеблей выше 1,5 м длина отрезка может быть увеличена до 50 см.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПОСКОНИ

Конопля-матерка может быть проанализирована на содержание волокна в пределах семьи (постебельно или группами стеблей) после уборки с поля. В результате проведенных анализов семена наиболее урожайных и волокнистых стеблей или групп стеблей высевают на следующий год для размножения.

Иначе обстоит вопрос с определением волокнистости у поскони.

Наиболее быстрые результаты по повышению волокнистости конопли можно получить при отборе по этому признаку не только женских растений, но одновременно и мужских, которые оставляют в питомниках для опыления. В 1946—1947 годах перед лабораторией технологии Института лубяных культур была поставлена задача разработать метод проведения анализов на содержание волокна в стеблях растущей поскони за несколько дней до цветения. Объектом для работы была посконь сортов новгород-северской конопли и ЮС-1 из селекционных питомников. Посконь анализировали сначала в убранном, сухом состоянии до цветения и в начале цветения; кроме того, производили анализ вырезок из стеблей растущих растений.

В 1946 году в селекционном питомнике отбирали по 300—500 стеблей в два срока. Растения исследовали методом штапельного анализа. Из основных фракций отбирали по 75—100 стеблей для анализа растений каждого срока уборки (табл. 5).

Таблица 5

Характеристика стеблей поскони, взятых для анализа на волокнистость (стебля)

Срок уборки	Фракция по длине (в см) от — до	Количество стеблей	Общая длина (в см)	Диаметр посередине технической длины (в мм)	Мыкость	Количество междоузлий	Средняя дли- на междоуз- лия (в см)
I	111 — 120	108	110,7	5,56	201,0	10,4	8,6
II	151 — 160	75	157,9	6,20	254,0	13,7	8,5

Изучение расположения и величины вырезки, характеризующей целый стебель по волокну, у поскони производили по типу исследований содержания волокна у матерки. Анализировали отрезки по 10 см длиной, а также продольные вырезки из половинок этих отрезков по длине всего стебля поскони. Методика анализа на содержание волокна в поскони была аналогичной со способом исследования стеблей матерки (табл. 6).

Абсолютный вес волокна в отрезках по 10 см длиной уменьшается, начиная от комля к вершине, а относительное содер-

Таблица 6

Содержание волокна в отрезках и целых стеблях поскони конопли ЮС-1

Положение отрезков от комля (в см)	I срок уборки		II срок уборки	
	вес волокна (в г)	выход волокна (в %)	вес волокна (в г)	выход волокна (в %)
0—10	5,056	17,9	6,526	14,8
10—20	3,314	15,7	5,280	15,1
20—30	2,528	14,9	4,724	15,8
30—40	2,453	16,3	4,450	16,5
40—50	2,096	16,4	4,176	16,3
50—60	2,041	16,8	3,942	17,4
60—70	1,658	17,6	3,569	17,9
70—80	1,352	16,0	3,054	17,3
80—90	0,896	13,6	2,733	17,4
90—100	0,199	10,2	2,454	18,0
100—110	—	—	2,225	17,5
110—120	—	—	0,785	15,8
120—130	—	—	0,081	16,3
Сумма	21,593	—	43,999	—
Средние показате- ли	1,079	16,3	2,2	16,4

жение волокна в процентах от соломки имеет максимум в середине стебля.

Место, характеризующее средний выход волокна от соломки в целом стебле, расположено в том же ярусе, что и у матерки, — в верхней части нижней трети технической длины стебля.

Длина отрезка с содержанием волокна, близким к среднему содержанию его в стебле, в различных растениях неодинакова.

Таблица 7

Коэффициент корреляции процента выхода волокна по отдельным отрезкам и целому стеблю поскони

Варианты опыта	Длина вырезки (в см)	I срок уборки		II срок уборки	
		<i>r</i>	<i>mr</i>	<i>r</i>	<i>mr</i>
Целый стебель и вырезка с одной стороны	30	+0,78	±0,06	+0,87	±0,03
То же и вырезка с другой стороны	30	+0,91	±0,02	+0,96	±0,01
Расстояние между двумя вырезками	30	+0,72	±0,07	+0,81	±0,05
Целый стебель и вырезка с одной стороны	20	+0,73	±0,07	—	—
То же и вырезка с другой стороны	20	+0,75	±0,06	—	—
Половинки целого стебля . .	130	+0,67	±0,08	+0,84	±0,04

Однако отрезок стебля, расположенный на высоте 30—60 см от прикорневой шейки, наиболее точно характеризует по содержанию волокна целый стебель покосни.

Из таблицы 7 видно, что соотношение показателей волокнистости между целыми стеблями и вырезками 20—30 см длиной, расположенными в соответствующих зонах, весьма положительно и имеет высокий коэффициент корреляции.

Вырезки в размерах почти целой половины стебля не оправдывают своего назначения. Кроме того, операция вырезки части стеблей растущей покосни почти во всю длину оперируемых растений даёт большое количество брака, поломок и засыханий. Половинки стеблей, оставшиеся на корню, требуют для сохранения устойчивости обязательной установки «шин» и подпорок в виде палочек, что также не всегда достигает своей цели.

От вырезок в 10, 20, 30 см длиной оперированные растения выживают. В 1946 году от вырезок длиной 10 см на стеблях покосни новгород-северской конопля было 7% брака от поломок и заболеваний растений; сорт ЮС-1 имел 5,3% брака.

В 1946 году нами установлено, а в 1947 году подтверждено, что точность оценки по волокнистости покосни не снижается при уменьшении величины вырезки из стебля в том случае, если эта операция произведена в соответствующей зоне стебля.

Экспериментируя в целях доведения величины вырезки до минимума, мы приурочивали места вырезок к междоузлиям. Выяснилось, что процент выхода волокна от соломки наиболее удлиненных междоузлий очень близок к такому же показателю для целых стеблей.

Средние данные из 60 случаев в опытах с покосню ЮС-1 приведены в таблице 8.

Таблица 8

Выход волокна по отрезкам покосни в зависимости от длины междоузлия

Длина междоузлий (в см)	Вес (в г)		Выход волокна (в %)	Длина междоузлий (в см)	Вес (в г)		Выход волокна (в %)
	соломки	волокна			соломки	волокна	
3,24	9,370	1,793	19,1	9,87	12,152	2,196	18,1
3,83	10,074	1,943	19,3	9,05	8,900	1,675	18,8
5,37	12,291	2,127	17,3	10,4	7,964	1,388	17,4
9,98	19,034	3,339	17,5	10,3	3,260	0,845	13,5
11,84	19,435	3,376	17,4	8,96	2,301	0,258	11,2
11,19	15,435	2,687	17,4				

Примечание. Выход волокна в целом стебле составляет 17,5%. Результаты математической обработки показателей выхода волокна от соломки целых стеблей и группы максимальных междоузлий весьма положительны ($r = +0,80$; $mr = \pm 0,08$).

Таблица 9 иллюстрирует большое сходство показателей выхода волокна в процентах целого стебля и группы максимальных междоузлий.

Таблица 9

Выход волокна от соломки в целом стебле и в междоузлиях
(сорт ЮС-1 урожая 1946 года)

Номер стебля	Выход волокна (в %)		Номер стебля	Выход волокна (в %)	
	в целом стебле	в отрезках (четвёртое, пятое и шестое междоузлия)		в целом стебле	в отрезках (четвёртое, пятое и шестое междоузлия)
192	12,5	13,0	177	17,9	15,9
121	15,0	15,1	186	18,0	17,0
184	15,5	15,4	23	18,2	17,7
190	16,2	17,0	29	18,4	18,7
6	16,6	16,7	9	19,6	17,5
198	17,1	17,1	92	20,0	20,4
197	17,1	17,4	161	20,2	18,9
187	17,4	18,6	101	20,4	19,1
155	17,5	17,6	127	21,1	21,1
188	17,8	17,4			
98	17,9	17,4	Среднее . . .	17,5	17,45

Установив, что максимальное междоузлие в подавляющем большинстве случаев имеет процентное содержание волокна, близкое к этому показателю для целого стебля, мы провели в 1947 году большое количество операций с вырезыванием середины максимального междоузлия. Материалом служила посконь новгород-северской, ЮС-1 и проскуровской конопли.

Максимальные междоузлия у новгород-северской конопли расположены в большинстве случаев третьими от семядолей, у ЮС-1 — четвёртыми. Вырезки из растущих стеблей поскони производили за 4—5 дней до цветения, глубиной до осевой линии стебля, длиной 5—10 см. Методом биологической тепловой мочки из вырезок получали волокно и вычисляли его содержание в процентах от абсолютно сухого вещества.

Вычисление коэффициентов корреляции между выходом волокна из вырезок и целых стеблей даёт следующие результаты:

Новгород-северская конопля

при длине вырезки 5—7 см: $r = +0,63$, $mr = \pm 0,11$ ($n = 30$);
 » » » 10—12 см: $r = +0,83$, $mr = \pm 0,07$;

Южная — созревающая — конопля

при длине вырезки 5—7 см: $r = +0,75$, $mr = \pm 0,08$ ($n = 30$);
 » » » более 10 см: корреляционный коэффициент повышается.

Мы считаем, что для определения относительного содержания волокна в растущих стеблях поскони достаточно точные данные можно получить путём биологической мочки вырезок из максимальных междоузлий длиной от 7 до 20 см, в зависимости от длины междоузлия и самого стебля.

Относительный выход волокна в процентах от соломки или тресты не всегда даёт правильное представление о волокнистости, особенно в отдельных стеблях конопля. Стебли с малым весом древесины и с малой умочкой дают высокий процент выхода волокна. Относительный выход волокна редко повышается при увеличении абсолютного веса волокна в стебле, и наоборот.

Хозяйственно-технологическая ценность стеблей может быть высокой при сочетании хорошего абсолютного веса и высокого выхода волокна. Нами разработан показатель «наполненности» стебля волокном, который сочетает в себе характеристику технологической ценности стебля. «Наполненность» — это вес волокна с 1 см² поверхности стебля; вычисляется он таким образом:

$$H = \frac{P}{\frac{(d_1 + d_2) \cdot \pi h}{2}},$$

где: H — наполненность стебля волокном;

P — абсолютный вес волокна стебля или отрезка.

Поверхность стебля равна полусумме диаметров у основания d_1 и у вершины d_2 , умноженной на π и на техническую высоту стебля h .

Поверхность вырезки равна произведению полусуммы ширины вырезки с обеих сторон на её длину.

Результаты обработки стеблей поскони, выращенных в однородных условиях, приведены в таблице 10.

Таблица 10

Характеристика хозяйственной ценности стеблей поскони по различным признакам

Номер пробы (стебля)	Вес (в г)		Выход волокна (в %)	Морфологические признаки стеблей			Наполненность (в мг)	Крепость волокна (в кг)
	соломки	волокна		длина (в см)	средний диаметр (в мм)	поверхность стебля (в см)		
1	2,090	0,420	20,0	100	3,45	108,30	4,0	1,636
2	1,320	0,260	19,6	90	3,00	84,78	3,0	1,200
3	31,160	4,810	15,4	177	6,00	332,76	14,4	1,652
4	17,500	2,552	14,5	175	7,70	442,97	6,0	—
5	11,430	1,435	12,5	163	5,20	266,01	5,0	1,150

Относительный выход волокна не находится в прямом соотношении с абсолютным его весом. Хозяйственную ценность стеблей, например, первого и третьего, можно определить только по абсолютному и относительному выходу волокна. Первый стебель имеет высокий выход волокна, но малый вес соломки из-за лёгкости древесины. Он имеет также малый абсолютный вес волокна. Третий стебель, имея невысокий выход волокна, обладает абсолютным весом волокна, в 11 раз бóльшим, чем первый. Габариты же третьего стебля только в три раза больше первого (по поверхности стеблей).

Ясно, что коэффициент «наполненности» является той поправкой, которая необходима в оценке волокнообразования в отдельных стеблях поскони и матерки. Корреляционные коэффициенты соотношений между «наполненностью», абсолютным весом и выходом волокна приведены в таблице 11.

Т а б л и ц а 11

Корреляционные коэффициенты между «наполненностью», абсолютным весом и выходом волокна

Показатели	Новгород-северская		ЮС-1	
	<i>r</i>	<i>mr</i>	<i>r</i>	<i>mr</i>
«Наполненность» волокном вырезок и целых стеблей	+0,66	± 0,10	+0,70	± 0,09
То же и абсолютный вес волокна целых стеблей	+0,69	± 0,09	+0,58	± 0,12
То же и относительное содержание волокна в целых стеблях	+0,48	± 0,14	+0,62	± 0,11

Определение «наполненности» стеблей поскони до цветения в питомнике производят одновременно с установлением относительного выхода волокна.

Вырезку из растущей поскони замеряют по длине и ширине и вычисляют её поверхность. После анализа абсолютный вес волокна из вырезки рассчитывают по отношению к 1 см² её поверхности. Одновременно вычисляют выход волокна в процентах от веса соломки. Результаты технологического анализа вырезок характеризуют целые стебли.

ВЫВОДЫ

1. В стеблях конопли имеется такая зона, которая по волокнистости характеризует целый стебель. Расположение этой зоны в стеблях меняется незначительно при одинаковых условиях культуры.

Стебли матки разных лет урожая, различные по сортности и морфологическим признакам, имеют зону, расположенную на грани между нижним и средним ярусом (из трёх) для стеблей до 1 м длиной, а для стеблей свыше 1 м — в верхней части нижней трети. Оптимальная длина этой зоны для стеблей до 1 м — 30 см, а для стеблей свыше 1,5 м — до 50 см.

2. При анализе лубяных культур на волокнистость целый стебель может быть заменён его отрезком, сравнительно небольшим по длине, удобным для мочки и позволяющим во много раз увеличить пропускную способность технологических лабораторий.

3. Зона, характеризующая по волокнистости целый стебель, у покони начинается несколько ниже, чем у матки; чаще она расположена в самом длинном междоузлии или в соседних с ним сверху и снизу.

4. Наиболее быстрые результаты в повышении волокнистости конопли, повидимому, можно получить при отборе на волокнистость не только женских растений, но одновременно и мужских, которые оставляют в питомнике для опыления.

Установлено, что проведение анализа на волокнистость растущих стеблей покони до цветения путём вырезок из самого длинного междоузлия полосок глубиной до осевой линии стебля, длиной 10—20 см практически осуществимо без ущерба для роста и развития растений.

5. Относительный выход волокна в процентах от веса соломки или тресты не всегда правильно характеризует коноплю, особенно поконь, по волокнистости.

Стебли с малым весом древесины и незначительной умочкой дают высокий процент выхода волокна. Относительный выход волокна редко коррелирует с абсолютным его весом в стебле.

Показатель «наполненности» стебля волокном (содержание волокна на 1 м² поверхности стебля) имеет положительный коэффициент корреляции между вырезками из растущих стеблей покони и целыми стеблями ($+0,66$; $+0,70$; $mr \pm 0,09$). При анализах растущей покони до цветения, когда урожай волокна определить не представляется возможным, «наполненность» волокном 1 см² вырезки даёт характеристику хозяйственно-технологической ценности растения.

6. Биологический метод выделения волокна из отрезков лубяных растений даёт вполне достоверные результаты.

Волокно, получаемое в результате технического исследования отрезков, может быть проанализировано на основные его физико-механические свойства — крепость, весо-крепость, упругость, метрический номер по расщеплённости и т. д. Поэтому наряду с варкой в щелочах биологический метод может быть использован для определения волокнистости стеблей по их отрезкам. Пропускная способность лабораторий может быть доведена до

нескольких тысяч отрезков стеблей за летне-осенний сезон для поскони, а за осенне-зимний сезон — для матерки.

Анализ конопли, выращенной вегетационным методом или на микроделянках, может быть проведён также не на целых стеблях, а по их отрезкам.

7. Метод отбора и браковки лубяных культур только по морфологическим признакам должен быть заменён оценкой стеблей по данным технологической характеристики, с учётом отдельных элементов физико-механических свойств волокна, морфологических габаритов и признаков стеблей.

ОПЫТЫ ПО ВЕГЕТАТИВНОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ РОЗЕЛИ С КЕНАФОМ

Л. Н. ЭРН

После работ великого преобразователя природы И. В. Мичурина трансплантация как метод нашла самое широкое применение в области растениеводства.

В прививке, благодаря влиянию пластических веществ привитых компонентов, семена привоя или подвоя могут давать потомство растения со свойствами не только материнского растения, но и прививочного компонента. Успех изменений обуславливается способностью данного растения ассимилировать чужие пластические вещества.

Известно, что розель (*Hibiscus sabdariffa* L.) — очень позднеспелое субтропическое лубоволокнистое растение (особенно текстильная её форма) по сравнению с кенафом. Текстильная розель в условиях Ташкента достигает фазы бутонизации только в октябре, т. е. через шесть месяцев после появления всходов, в то время как массовое цветение кенафа (*Hibiscus cannabinus* L.) приходится на июль.

Для гибридизации этих двух культур необходимо сблизить периоды цветения. Этому мы добились путём прививки молодых растений позднеспелой розели на мощно развитый бутонизирующий кенаф. Работы по прививкам проводились на экспериментальном участке Узбекской опытной станции в течение 1944, 1945 и 1946 годов. В опытах участвовало два сорта кенафа (var. *vulgaris* How.) — 1187 и 5136, а также овощная розель — 135 и 171 и текстильная розель — 184 и 410. Прививки проводили во второй половине июня.

Овощную и текстильную розель прививали соответственно каждую на кенаф 1187 и 5136. Обратные прививки проводили не в каждой комбинации. Подвой для прививки брали только в фазе бутонизации (50 дней от всходов), так как в этой фазе растения уже имеют в своих листьях определённые запасы пластических веществ. Кроме того, в этой стадии растения максимально растут, следовательно, обладают наибольшей возможностью к регенерации.

Из испытанных способов прививки наилучшим оказалась прививка «в приклад». К вырезанной поверхности подвоя (длиной 4—5 см) прикладывали отрезок черенка привоя с зачатками листочков. Через 5—7 дней после прививки привой трогается в рост, а в месте соприкосновения прививаемых растений образуется каллюс.

В период вегетации прививки подвергались тщательной формировке — приёму, регулирующему ход питания привитых растений. Путём периодического удаления всех точек роста и части листьев у подвоя, а также лишних побегов привоя устанавливали единую систему питания по схеме: лист подвоя — стебель подвоя — место прививки — стебель привоя — точки роста привоя. Сохранение наибольшего количества листьев подвоя позволяло осуществить более сильное воздействие. По описанной методике ежегодно выращивали до 300 прививок.

Контролем служили обычные растения одного возраста с привоем и контрольные прививки, произведённые одновременно. В процессе роста и развития прививки выяснилось, что преобладающее большинство привоев — растения розели, привитые на мощно развитые бутонизирующие подвой кенафа, — ускорили своё развитие на два месяца по сравнению с контролем. Подобное ускорение развития короткодневных растений в условиях сравнительно длинного дня может быть вызвано только воздействием короткого дня. Если месячные привои способны поддаваться влиянию, то надо полагать, что в более молодом возрасте они будут резче реагировать на воздействие со стороны подвоя.

И. В. Мичурин не раз подчёркивал, что молодые растительные организмы в высшей степени подвержены влиянию условий внешней среды. Исходя из этого положения, мы произвели прививки позднеспелой текстильной розели в семядольной стадии.

Таблица 1

Ускорение развития привоя в зависимости от возраста

Варианты опыта	Дата посева	Дата появления всходов	Возраст привоя в момент прививки (в днях)	Дата появления первого бутона	Число дней от всходов до бутонизации
Розель, привитая в семядольной стадии	22/V	30/VI	8	2/VIII	33
Контроль (непривитая)	22/V	30/VI	—	Не бутонизирована	—
Розель, привитая в месячном возрасте	26/IV	2/V	30	3/VII	62
Контроль	26/IV	2/V	—	5/X	156

Из таблицы 1 видно, что молодые привои резче реагируют на воздействие подвоя.

О роли листьев в развитии привоя можно судить по данным таблицы 2.

Таблица 2

Развитие привоя в зависимости от количества листьев

Варианты опыта	Дата бутонизации	Дата цветения	Дата созревания
Привой с листьями с момента прививки	12/VIII	20/IX	10/X
Привой с листьями с момента ветвления	1/VIII	22/VIII	25/IX
Привой без листьев	29/VII	15/VIII	15/IX
Подвой без листьев, а привой с листьями с момента прививки . .	Не бутонизировал	—	—

Примечание. Привоем служила овощная розель 171, подвоем — кенаф 1187.

Подвой без листьев не мог оказать влияния на розель и ускорить её развитие. Если у розели-привоя во-время не удалить листья, то бутонизация задерживается, а следовательно, задерживается и весь цикл плодообразования.

Трёхлетний опыт работы с прививками показал, что розель, привитая на кенаф, способна не только бутонизировать раньше контроля, но и давать вполне зрелые семена.

Интересны в этом отношении обратные прививки, когда розель являлась подвоем. В этом случае розель была способна цвести и плодоносить под влиянием бутонизирующего привоя-кенафа. В данном случае листья удаляли с подвоя, а точки роста — с привоя, и розель также вступала в фазу бутонизации на два месяца раньше контроля (табл. 3).

Таблица 3

Влияние бутонизирующего компонента в прививке

Подвой	Привой	Дата бутонизации розели	Дата цветения розели	Дата созревания розели
Кенаф бутонизирующий	Розель месячного возраста	17/VII	10/VIII	12/IX
Розель месячного возраста	Кенаф бутонизирующий	7/VIII	26/VIII	17/IX
Контроль	Непривитый	1/X	—	—

Здесь снова выявляются определённые требования растений к длине светового дня. Кенаф — растение более продолжительного дня, чем розель. Соединяя эти растения прививкой, регулируя

передвижение пластических веществ специальной подрезкой листьев и удаляя точки роста у растения, выступающего в качестве ментора, мы добиваемся цветения розели в условиях более продолжительного дня.

Проведённые исследования, свидетельствующие о взаимном физиологическом влиянии привитых компонентов, представляют интерес в селекционном отношении при работе по созданию новых селекционных сортов кенафа без колючек.

ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РЕПРОДУКТИВНОЕ РАЗВИТИЕ КЕНАФА И ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СЕМЯН

Г. К. ВСЕВОЛОЖСКАЯ
кандидат сельскохозяйственных наук

Теория стадийного развития растений, созданная академиком Т. Д. Лысенко, в корне изменила существовавшее в науке представление о росте и развитии растений. Согласно этой теории, развитие растений состоит из отдельных разнокачественных этапов, стадий. Без прохождения этих этапов (качественно переломных моментов) невозможен дальнейший нормальный путь развития, ведущий к плодоношению.

Прохождение растениями каждой стадии развития связано с особым характером органического обмена веществ в точках роста растений.

В процессе исторического развития той или иной формы сложилась и способность организмов к образованию специфической пищи, или, иными словами, к образованию веществ, необходимых для прохождения последовательных процессов (стадий) развития. Так как каждый жизненный процесс превращения веществ в клетках организма на каждой стадии складывался исторически, в определённых своеобразных условиях, то отсюда пища, необходимая для прохождения, скажем, стадии яровизации, не может быть тождественна той, которая потребна растению для прохождения другой стадии (А. А. Авакян).

Специфический характер обмена веществ, возникающий каждый раз в результате особого типа образования и превращения элементов пищи, лежит в основе всех жизненных процессов.

С этой новой, принятой в агробиологической науке точки зрения становится понятным и установленное нами своеобразное поведение кенафа, джута и ряда других культур, требующих повышенного уровня азотного питания для прохождения нормального цикла репродуктивного развития.

ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ КЕНАФА

В отличие от конопли рост и развитие кенафа в первый период вегетации в значительной степени определяются наличием в почве

фосфора и калия в легко доступной и усвояемой форме. Избыток азота в первые дни жизни растений задерживает их рост и часто приводит к изреживанию всходов. Резкая потребность в азоте появляется в фазе трёхлопастного листа и возрастает к наступлению периода бутонизации и цветения растений. Потребность кенафа в азоте в период цветения, повидимому, связана с усиленным формированием генеративных органов.

По данным ряда исследователей, работавших в области минерального питания кенафа в самых различных почвенно-климатических условиях, внесение азотных удобрений в период цветения резко увеличивает урожай семян. А. И. Филиповский, изучая влияние отдельных элементов питания и их комбинаций на урожай кенафа, пишет: «Влияние азота на усиление генеративных органов особенно сильно подтверждается числом коробочек, резко увеличенным по азоту и его комбинации с фосфором и калием. Фосфор и калий сами по себе резко снижают развитие семян». На увеличение семенной продукции кенафа и улучшение качества семян под влиянием азотных удобрений есть указания в работах И. В. Наливкина, И. С. Рубцова, Я. Ю. Старосельского и ряда других исследователей. Опыты Г. П. Шехониной, проведённые с кенафом в водных культурах в 1940 году, доказывают, что только при слабых концентрациях азота в питательной среде в первые дни жизни растений и высоких концентрациях азотистых солей в последующие фазы развития можно достигнуть нормального развития и формирования растений.

В наших опытах, проведённых в 1944 году на Узбекской опытной станции и в 1945 году — в Краснодарском крае, на опытной базе Северокавказского филиала Института лубяных культур, также зафиксировано усиленное цветение и плодоношение кенафа на фоне усиленного азотного питания.

МЕТОДИКА ПОСТАНОВКИ ОПЫТОВ 1944 ГОДА

Опыты проводили лабораторно-полевым и вегетационным методом на Узбекской опытной станции.

Вегетационные опыты закладывали в четырёхкратной повторности в сосудах, вмещающих 11 кг воздушносухой почвы. Удобрения вносили перед посевом в форме суперфосфата, сульфата аммония и хлористого калия. Влажность почвы в течение всего вегетационного периода поддерживали на уровне 80% от полной влагоёмкости почвы. В качестве субстрата была использована лугово-болотная почва с полевого неудобренного участка.

Полевые опыты были проведены в шестикратной повторности на тех же почвах. Размер делянок — 6 м². Удобрения вносили весной, вразброс, под перепашку зяби, в форме суперфосфата, сернокислого аммония и 40-процентной калийной соли.

Посев кенафа в вегетационных опытах произведён 15 мая, в полевых условиях — 5 мая. Опыты сопровождалось фенологическими наблюдениями и сопутствующими исследованиями.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ

Как в полевых, так и в вегетационных опытах наблюдали усиленное развитие и формирование растений во всех вариантах с внесением азотных удобрений.

По общему развитию опытные растения можно было разделить на две группы.

В первую группу вошли растения в вариантах, включающих питание азотом — N, NK и NPK. Растения этой группы отличались более интенсивным ростом и ускоренным прохождением фаз репродуктивного развития.

Во вторую группу вошли растения, не получившие азотного питания, — контроль, P, K и PK. Растения этой группы значительно отставали в росте и более замедленными темпами проходили фазы репродуктивного развития.

Основные показатели интенсивности роста и степени развития растений в вегетационных опытах, зафиксированные в один день (12 августа), представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Влияние минеральных удобрений на рост и развитие кенафа
на лугово-болотной почве
(Вегетационный опыт 1944 года)**

Варианты опыта	Степень развития растений					Высота растений (в см)
	бутонизация	цветение	образование коробочек	число коробочек	вес коробочек (в г)	
Контроль	14	Нет	Нет	58	20	137
N	Закончена . .	17	73	166	223	187
P	13	1	Нет	66	86	134
K	15	Нет	»	58	101	156
NP	Закончена . .	12	78	162	206	186
NK	»	14	58	158	200	192
PK	9	Нет	Нет	42	67	155
NPK	Закончена . .	10	75	178	195	178

В то время как по всем вариантам, включающим азотное питание, на 12 августа растения заканчивали цветение и на 40—50 % образовали плоды, растения второй группы (без азота) только вступали в фазу бутонизации. Ускоренное развитие растений первой группы способствовало и более усиленному развитию генеративных органов на стеблях этих растений. Поэтому количество и вес коробочек на растениях кенафа по азотному фону к концу вегетации были в 1,5—2 раза выше, чем по всем остальным вариантам, без азота.

Аналогичные закономерности, но менее резко выраженные, отмечены и в полевых опытах. В этих опытах также наблюдали ускоренное развитие растений по всем вариантам с внесением

азота. Самостоятельное внесение фосфорных и калийных удобрений задержало наступление фаз бутонизации и цветения (табл. 2).

Таблица 2

Влияние минеральных удобрений на рост и развитие кенафа на лугово-болотной почве
(Лабораторно-полевой опыт 1944 года)

Варианты опыта	Количество цветков на учётных рядках				Количество коробочек на 100 растений в конце вегетации	Высота растений в момент уборки (в см)
	23/VII	1/VIII	4/VIII	11/VIII		
Контроль (без удобрений)	Нет	Нет	8	88	673	182
N ₉₀	5	12	45	162	1 013	194
P ₉₀	Нет	1	3	66	626	181
K ₉₀	»	Нет	4	104	606	182
N ₉₀ P ₉₀	3	8	26	145	1 033	186
N ₉₀ K ₉₀	Нет	3	6	96	620	182
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	2	7	32	177	1 040	192
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	5	8	31	171	1 053	190

Период массового цветения кенафа на делянках, не удобренных азотом, наступил на 8—10 дней позднее, чем по азотному фону. Влияние азота выразилось также в более обильном цветении и плодоношении растений. Так, например, в вариантах без азотных удобрений (контроль, К, Р и РК) количество коробочек на 100 растений в конце вегетации достигало лишь 600—700, тогда как в вариантах с азотом число коробочек на 100 растений превышало 1 000. Если рассматривать рост и развитие растений в пределах вариантов одной группы, то можно заметить, что самостоятельное внесение фосфора и калия не даёт никаких преимуществ по сравнению с неудобренным контролем.

Полевые опыты 1945 года, проведённые в совершенно иных почвенно-климатических условиях Краснодарского края, в основном подтвердили эти выводы.

В 1945 году опыты проводили на слабовыщелоченных западно-предкавказских чернозёмах в четырёхкратной повторности на делянках с учётной площадью в 50 м².

Вследствие высокого естественного плодородия почвы опытного участка, с высоким содержанием минерального и органического азота, влияние азотных удобрений в меньшей степени сказалось на ускорении созревания растений, но также повлияло на усиление цветения и плодоношения растений.

В таблице 3 представлены данные по формированию генеративных органов на стеблях растений при различных условиях минерального питания.

В период массового цветения по всем вариантам с внесением азота количество цветков на стеблях кенафа было в 1,5—2 раза

Вариант

Контроль
N .
P .
K .
PK .
NK .
NP .
NPK

вышли
ся и
тых

Во в
личе
800
вариант

Е
на у
след
кена
став
зёма

Влияние минеральных удобрений на цветение и плодоношение кенафа на западно-предкавказских чернозёмах
(Полевой опыт 1945 года)

Таблица 3

Варианты опыта	Количество цветков на делянке		Количество коробочек на 100 растений в конце вегетации	Количество раскрытых коробочек на 15/IX
	в начале цветения	в период полного цветения		
Контроль	Нет	300	1 000	330
N	8	736	1 640	720
P	3	602	1 140	450
K	6	636	1 260	360
PK	5	695	1 340	480
NK	25	865	1 600	730
NP	26	801	1 800	700
NPK	46	900	1 860	780

выше, чем по безазотному фону. Та же закономерность сохраняется и в образовании семян. Данные подсчёта количества раскрытых коробочек свидетельствуют о степени созревания растений. Во всех вариантах с внесением удобрений, включающих азот, количество раскрытых коробочек на 15 сентября достигало 700—800 штук на 100 средних растений, а на контрольном участке и в вариантах без азота — 330—480, т. е. было в два раза меньше.

В подтверждение наших выводов о влиянии азотных удобрений на усиление плодоношения кенафа приводим данные ряда исследований, работавших над вопросами минерального питания кенафа в разных районах Советского Союза. В таблице 4 представлены результаты опыта, проведённого в 1940 году на серозёмах Чуйской опытной станции (Киргизская ССР).

Таблица 4

Влияние различных соотношений питательных элементов на число генеративных органов кенафа на серозёмах Киргизии
(По данным А. К. Филиповского)

Удобрения на сосуд (в г)			Число коробочек	Урожай сухих стеблей на сосуд (в г)	Высота растений (в см)
N	P ₂ O ₅	K ₂ O			
0	0	0	0,0	12,7	55,9
1,5	1,0	0,8	47,3	85,7	136,9
1,5	1,0	0	45,2	78,4	133,6
1,5	0	0,8	25,3	44,3	113,1
0	1,0	0,8	1,5	31,3	91,5
1,5	0	0	13,8	43,1	97,1
0	1,0	0	1,0	31,7	94,6
0	0	0,8	0,0	12,2	53,7

По всем комбинациям с повышенной дозой азота число генеративных органов резко возрастает. Так, например, в вариантах с преобладанием азота над фосфором и калием число коробочек бывает в пределах 25—45 штук, тогда как на фосфорно-калийном фоне оно падает до 1,5 или совсем не образуется.

Аналогичное явление наблюдалось в опытах Г. П. Шехониной, проведённых в 1940 году в вегетационном домике Долгопрудного опытного поля (под Москвой) в водных культурах (табл. 5).

Таблица 5

**Влияние различных элементов минерального питания
на образование генеративных органов кенафа**
(По данным Г. П. Шехониной)

Фазы развития растений	Без азота			Без фосфора			Без калия		
	общий вес (в г)	число бутонов	число коробочек	общий вес (в г)	число бутонов	число коробочек	общий вес (в г)	число бутонов	число коробочек
От начала вегетации до фазы трёхлопастного листа . .	174,6	11	5	38,0	17	—	16,1	—	—
От фазы трёхлопастного листа до бутонизации . .	61,6	2	—	174,1	35	15	145,2	15	38
От бутонизации до цветения	105,8	11	16	105	2	44	131,6	35	39
От цветения до конца вегетации	86,7	—	5	126,3	10	46	136,5	5	22

Выключение различных питательных элементов в разные фазы жизни растений не одинаково влияло на урожай вегетативной массы и развитие генеративных органов кенафа. При выключении азота во все периоды жизни резко уменьшалось число коробочек на стеблях. Отсутствие фосфора и калия только в начале вегетации отрицательно отражалось на плодоношении растений, а выключение из питательной смеси этих элементов в последующие периоды роста и развития не уменьшало числа коробочек на стеблях кенафа.

Таким образом, при формировании генеративных органов кенафа достаточная обеспеченность растений азотом играет решающую роль.

Значимость азотных удобрений возрастает в период от фазы трёхлопастного листа до бутонизации растений.

Ещё более показательные данные по влиянию азотных удобрений на увеличение семенной продукции кенафа представлены в следующих ниже таблицах 6, 7. Цифровые данные заимствованы из результатов полевых опытов с минеральными удобрениями под кенаф, проведённых в 1935 году Я. Ю. Старосельским и в 1939 году И. В. Наливкиным.

Влияние различных элементов минерального питания на урожай кенафа на серозёмах Закавказья

Таблица 6

(По данным Я. Ю. Старосельского)

Показатели	Удобрения							
	Без удоб- рения	N	P	K	NP	NK	PK	NPK
Урожай сухой массы:								
В ц/га	33,35	42,87	41,16	42,20	50,33	50,81	44,52	51,41
В %	100	129,0	123,0	126,0	151,0	152,0	133,0	154,0
Урожай семян:								
В ц/га	5,3	7,3	5,9	5,4	7,8	7,4	5,9	6,6
В %	100	138,0	111,0	102,0	133,0	140,0	111,0	124,0

Как в этом, так и в последующих опытах, проведённых на серозёмах Азербайджана и Киргизии, наблюдали резкую отзывчивость кенафа на азот. Как самостоятельное удобрение азотом, так и внесение его совместно с фосфором и калием значительно повысило урожай вегетативной массы и семян кенафа. Так, например, при внесении азота урожай сухой массы повысился на 29%, тогда как процент прибавки семян по азоту составлял 38%, а по фосфору только 11%. Низкий урожай семян получен при внесении калийных удобрений (прибавка 2%).

Высокая эффективность азотных удобрений побудила исследователей поставить дополнительный опыт с формами азотных удобрений под кенаф.

Результаты опыта приведены в таблице 7.

Таблица 7

Влияние различных форм азотных удобрений на урожай сухой массы и семян кенафа

(По данным Я. Ю. Старосельского)

Показатели	Удобрения			Без удобрения
	PK	PK + N аммиачный	PK + N нитратный	
Урожай сухой массы:				
В ц/га	59,7	80,8	77,4	53,0
В %	107,0	152,0	146,0	100,0
Урожай семян:				
В ц/га	5,3	7,5	7,0	5,3
В %	100,0	142,0	132,0	100,0

Как и в предыдущем опыте, внесение азота в дополнение к фосфору и калию обеспечило прибавку урожая сухой массы и семян кенафа на 40—50 %.

По аммиачной форме азота обнаружены незначительные преимущества перед нитратным, в частности, за счёт применения сернокислого аммония, урожай семян повысился на 10 % по сравнению с селитрой.

В опытах, проведённых на Узбекской опытной станции в 1938—1939 годах, также отмечено резкое увеличение урожая семян кенафа под влиянием азотных удобрений (табл. 8).

Таблица 8

Влияние соотношений компонентов минеральных удобрений на урожай стебля и семян кенафа на лугово-белотной почве
(По данным И. В. Наливкина)

Показатели	Без удобрений	Удобрения		
		P ₉₀	N ₆₀ P ₉₀	N ₉₀ P ₉₀
Вес сухих стеблей:				
В ц/га	47,6	55,3	65,5	70,5
В %	100	116,2	137,6	148,1
Вес семян:				
В ц/га	6,71	6,72	9,5	110,3
В %	100	100	142,9	153,5

Внесение 60 кг азота на гектар в дополнение к фосфору обеспечило увеличение урожая стеблей на 37 % и семян на 42 %, внесение же фосфора без азота совершенно не отразилось на увеличении урожая семенной продукции кенафа.

Значительное повышение урожая семян наблюдается при внесении дополнительной дозы азота в период цветения. Высокая обеспеченность азотом в этот период благоприятно отражается на качестве семян, увеличивая их абсолютный вес.

Только на почвах торфянистых, с высоким содержанием перегноя и азота, азотные удобрения играют второстепенную роль. На всех же остальных почвах доказано значение азота как фактора, оказывающего решающее влияние на формирование и развитие семян кенафа.

Приведённых данных достаточно для выводов, приобретающих теоретический интерес и практическое значение.

В годы, предшествующие данным исследованиям, в условиях Узбекистана под семеноводческие посевы кенафа ошибочно рекомендовали внесение преимущественно фосфорнокислых удобрений в силу установившихся представлений о фосфоре как элементе, ускоряющем развитие растений и повышающем урожай семян. На самом же деле, в целях усиления семеноводческой базы ке-

нафа, надо применять главным образом азотные удобрения. Эффективность азотных удобрений повышается при совместном внесении их с фосфорными и калийными туками.

СОПУТСТВУЮЩИЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

В целях познания сущности ферментативных процессов, протекающих в растениях при различных условиях минерального питания, в 1945 году нами были проанализированы листья кенафа на содержание редуцирующих сахаров.

Как известно, переход растений к цветению сопровождается глубокими физиолого-биохимическими изменениями, происходящими в тканях растительного организма. Усиливаются процессы дыхания и фотосинтеза, листья теряют запасные углеводы, белки и липоиды, изменяется направленность ферментативных процессов в клетках растений — процессы синтеза сменяются процессами гидролиза.

Если принять, что повышенная гидролитическая активность ферментов в клетках является безошибочным признаком скороспелых сортов, то ускоряющее действие азота на созревание растений также должно сопровождаться смещением направленности в них ферментативных процессов в сторону гидролиза. В данном случае под воздействием азотных удобрений растения должны приобретать свойства скороспелых сортов.

Пробы на анализ отбирали четыре раза за вегетационный период в 9 часов утра в фазы: начала цветения, полного цветения, технической спелости и полного созревания. Для анализа брали трёхлопастные листья пятого яруса.

Таблица 9

Влияние различных элементов минерального питания на содержание редуцирующих сахаров в листьях кенафа

Сроки взятия образца	Содержание глюкозы (в мг) на 1 г сухого вещества при удобрении						
	N	P	K	PK	NK	NP	NPK
Начало цветения (7/VIII)	125,6	71,4	80,0	71,4	76,0	105,9	80,0
Полное цветение (16/VIII)	93,3	93,9	39,0	80,0	17,7	102,2	113,8
Техническая спелость (5/IX)	80,0	102,0	121,6	93,3	93,3	98,0	102,2
Полное созревание семян (14/IX)	—	93,3	80,0	76,0	89,0	89,0	80,0

Как видно из таблицы 9, в период бутонизации — начала цветения наблюдается усиленный гидролитический распад сложных углеводов и накопление моносахаров в листьях кенафа в вариантах с внесением азота. Однако в период цветения и формирования семян содержание сахаров в растениях, удобренных азотом, резко

падает. Это объясняется усиленным оттоком ассимилятов из листьев в генеративные органы (рис. 1).

При внесении фосфорных и калийных удобрений содержание сахаров в растениях медленно возрастает в первые два срока вз-

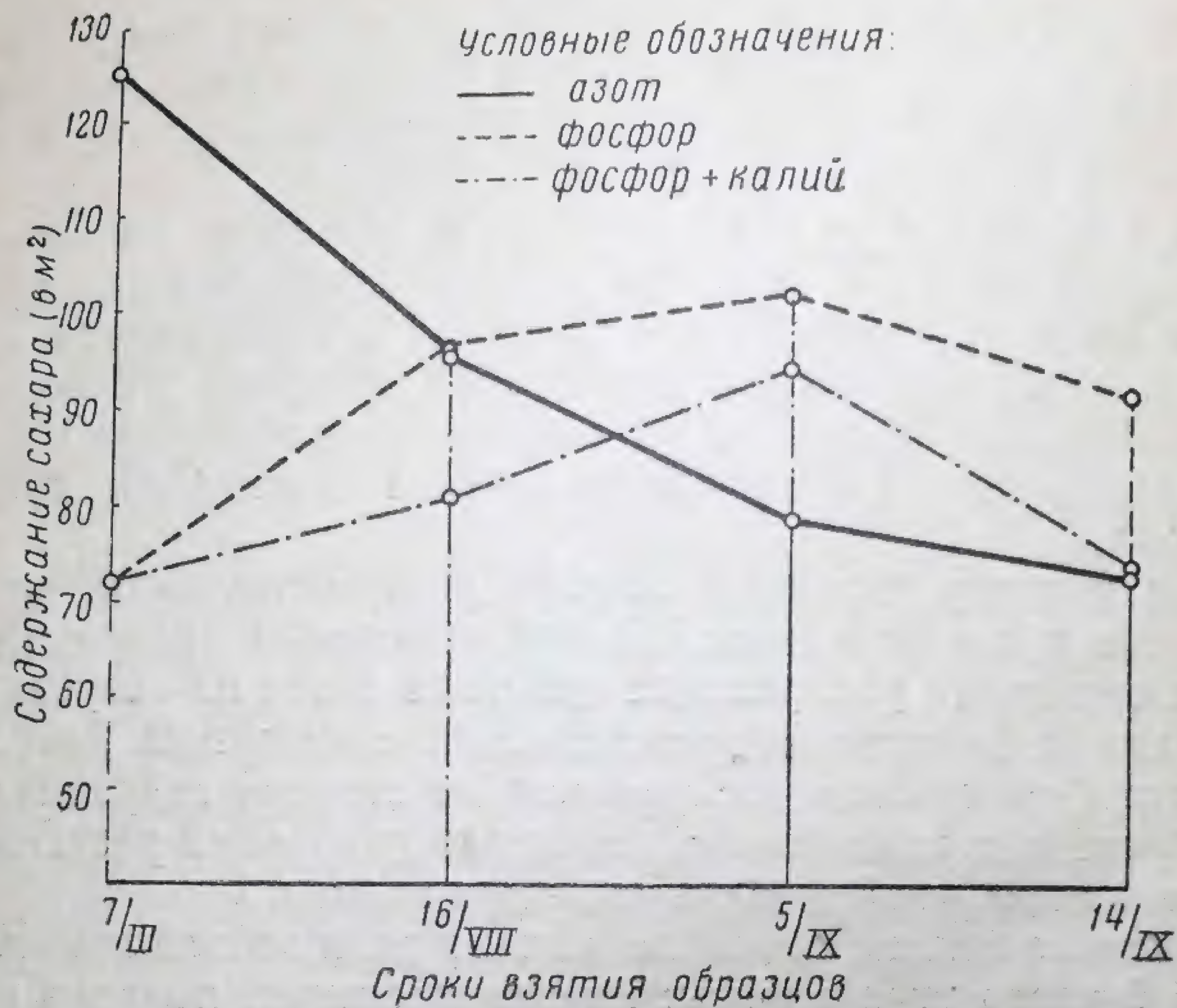


Рис. 1. Влияние различного питательного режима на содержание сахаров в растениях.

тия растительных проб и только к концу вегетации уменьшается. Это свидетельствует о менее интенсивной и более поздней мобилизации веществ, необходимых для построения генеративных органов у растений, произрастающих в условиях усиленного питания фосфором и калием при недостаточной обеспеченности азотом.

Следует также отметить, что усиленное питание азотом, оказывая влияние на ускорение репродуктивного развития кенафа, одновременно способствует сохранению вегетативных органов в морфологически более молодом состоянии. Листья растений по азотному фону характеризуются до конца вегетации темнозелёной окраской, незначительной осыпаемостью и высоким содержанием хлорофилла.

ВЫВОДЫ

1. Опыты с минеральными удобрениями под кенаф, проведённые на различных почвенных разностях, показали, что внесением азотных удобрений можно ускорить репродуктивное развитие растений.

2. Ускоренное созревание кенафа при внесении азотных удобрений проявляется тем сильнее, чем ниже естественное плодородие почвы, и выражается в темпах прохождения фаз бутонизации, цветения и созревания.

3. На почвах малоплодородных, бедных минеральным и органическим азотом, внесением азотистых солей можно ускорить созревание растений на 8—10 дней. На почвах плодородных, содержащих большое количество перегноя, разница в развитии растений по отдельным вариантам выражается в 3—5 днях.

4. Ускоренное созревание растений при внесении азота способствует и более усиленному развитию генеративных органов на стеблях этих растений, поэтому в условиях вегетационного опыта по всем вариантам с азотом количество и вес семенных коробочек увеличиваются на 100—150 %, а в полевых условиях урожай семян повышается на 50—60 %.

5. Проведённые химические анализы листьев кенафа, взятых в различные сроки развития растений, показали, что содержание редуцирующих сахаров по вариантам с внесением азотных солей закономерно снижается от начала цветения к концу вегетации. В вариантах без азота содержание сахаров сначала возрастает (в те же сроки взятия), затем резко падает. Это связано с усиленным оттоком ассимилятов из листьев к генеративным органам в быстро созревающих растениях, удобренных азотом.

ПОРАЖЕНИЕ КЕНАФА ГРИБАМИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРОЦЕСС МОЧКИ И КАЧЕСТВО ВОЛОКНА

К. М. МИРОНОВ

кандидат технических наук

В Краснодарском и Ставропольском краях, Кабардинской АССР, Киргизской ССР и в других районах Советского Союза стебли кенафа сильно поражаются грибными болезнями, особенно во время сушки их в поле и в период хранения в скирдах.

Из грибных заболеваний кенафа наибольшее распространение имеют серая гниль и чернь. Возбудителем серой гнили является гриб *Botrytis cinerea*. Заболевание кенафа чернью вызывается грибами, выделяющими чёрный пигмент (*Alternaria*, *Cladosporium*, *Macrosporium* и др.).

Botrytis вначале появляется на бутонах, цветках и листьях кенафа, а затем гриб поражает и стебли. Признаки и характер поражения стеблей кенафа грибом *Botrytis* различны и зависят от внешних условий.

Наиболее часто эта болезнь протекает в естественных условиях следующим образом. На отдельных участках посева на зелёных стеблях кенафа появляются мокрые пятна светлозелёного цвета, под которыми эпидермис ослизняется и отделяется от луба. В дальнейшем количество таких пятен увеличивается. При сушке срезанных стеблей или при перестое их на корню поражённые участки начинают бледнеть. Эпидермис в таких местах в виде беловатой тонкой плёнки легко отделяется, а волокна оказываются сильно мацерированными (конидиальная форма гриба).

При неблагоприятных условиях (холодная, дождливая погода) в поражённых местах на стеблях появляются чёрные продолговато-округлые пластиночки разной величины, так называемые склероции гриба. Последние представляют собой сплетение и уплотнение мицелия гриба. В местах образования мицелия он сцепляет все ткани стебля до самой древесины (склероциальная форма гриба).

«Чернящие» грибы появляются на стеблях кенафа обычно к концу вегетационного периода. Интенсивное развитие их происходит в период сушки стеблей. Первые признаки поражения кенафа чернью на корню выражаются в том, что на отдельных участках

стеблей появляются краснобурые и серые пятна, которые в дальнейшем темнеют и, увеличиваясь в размере, сливаются между собой. Стебли кенафа в таком случае от сильно развитого мицелия и большой массы спор приобретают темносерый и даже чёрный цвет.

Вопрос о вредоносности *Botrytis* и «чернящих» грибов в литературе освещён недостаточно. Большинство авторов считает, что *Botrytis* является вредным грибом, так как ослабляет крепость волокна, но никаких подтверждений этого в литературе не имеется.

О вредоносности же «чернящих» грибов высказываются разные мнения. Одни авторы считают, что грибы не оказывают вредного влияния на волокно, вызывая только его потемнение, другие же, наоборот, признают, что «чернящие» грибы оказывают отрицательное действие на кенафное волокно.

Нами проведена работа по изучению влияния *Botrytis* и «чернящих» грибов на мочку кенафа и на выход и крепость волокна.

Для получения стеблей кенафа с разной степенью поражения были проведены лабораторные опыты по искусственному заражению их грибами. Исходным материалом для этих опытов служили здоровые стебли кенафа.

Работа проводилась по следующей методике. Снопик стеблей длиной 35 см и весом 70 г помещали во влажную камеру (стеклянный цилиндр), по стенке которой в длину была положена влажная вата; стебли предварительно стерилизовались в автоклаве под давлением в 0,5 атм в течение 30 минут. Влажность стеблей кенафа всё время поддерживалась на уровне 80%, так как такое увлажнение является оптимальным для развития гриба *Botrytis*. Цилиндры закрывали ватными пробками и сверху, кроме того, бумагой.

Гриб выращивали на жидкой среде — 5-процентном отваре костры кенафа. Возраст культуры — от 6 до 14 суток. Стерилизованные увлажнённые стебли заражали суспензией из спор гриба, приготовленной на стерильной воде. В каждый цилиндр приливали около 20 см³ суспензии. Для равномерного распределения её по стеблям цилиндр встряхивали, а оставшуюся жидкость из цилиндра выливали. Заражённые стебли помещали в термостат и выдерживали их при температуре 25°.

Для того чтобы выявить время появления мицелия на стеблях и стадии развития гриба, стебли кенафа выдерживали в термостате разное время. После определённого срока часть стеблей подвергали сушке в течение 15 дней при температуре 30°, а часть — при 12—15°.

Замечено было, что при температуре 25° на заражённых стеблях через двое суток начинает появляться мицелий, а через шесть суток развивается конидиальная стадия гриба. Склероции появляются приблизительно через 13—15 суток. Если же заражённые стебли выдерживали при температуре 12—15°, то конидиальная стадия начинает развиваться через 6—8 суток и почти одновременно с ней начинают образовываться и склероции.

В естественных условиях склерозии на стеблях кенафа появляются главным образом в осеннее время, и чем ниже температура воздуха, тем они бывают более крупными и плотными.

По данной методике, нами получены для работы три партии стеблей кенафа, каждая из которых имела стебли с определённой стадией развития гриба *Botrytis* (начальная, конидиальная и склероциальная).

По указанной методике были подготовлены также две партии стеблей кенафа, поражённых в разной степени «чернящим» грибом *Alternaria* (поверхностное и глубокое поражение).

Анатомический анализ поражённых стеблей показал следующие изменения. При начальной стадии заражения грибом *Botrytis*

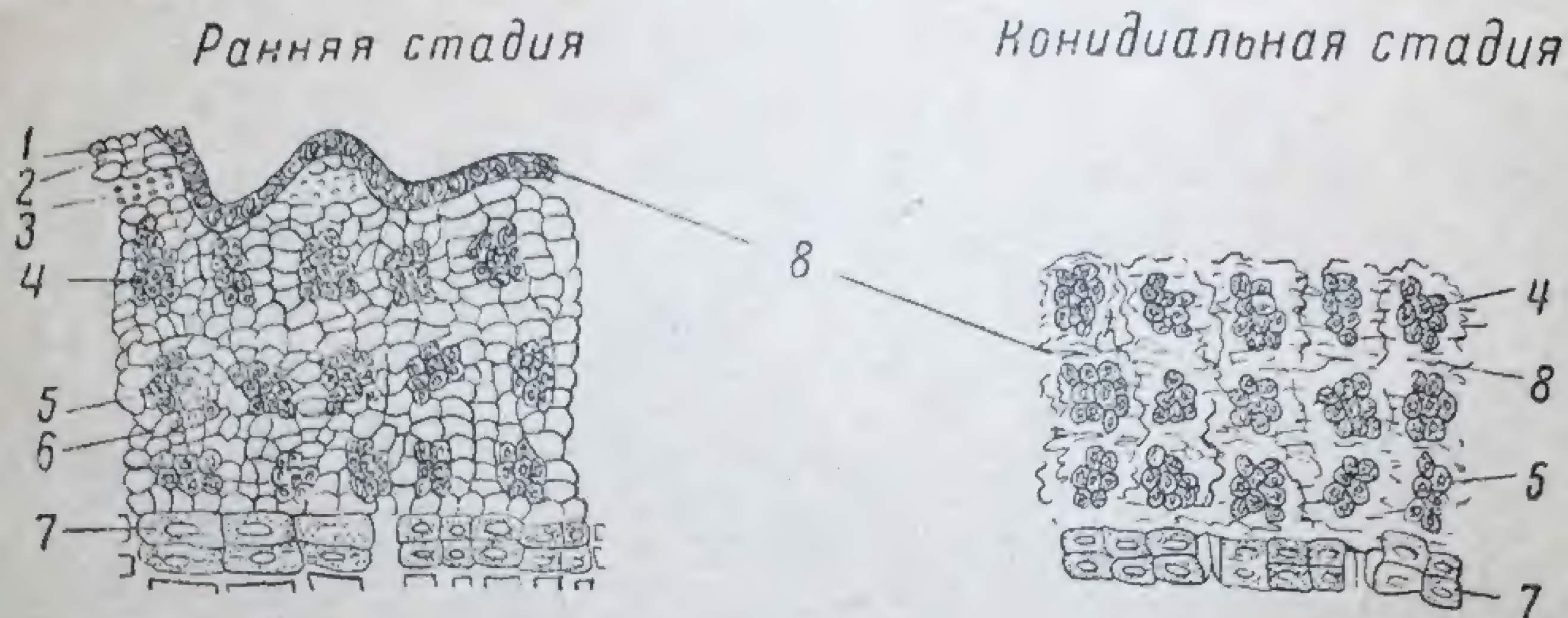


Рис. 1. Поперечный разрез стебля кенафа, поражённого *Botrytis* в ранней и конидиальной стадиях:

1 — эпидермис; 2 — субэпидермиальная паренхима; 3 — колленхима; 4 — первичное волокно; 5 — вторичное волокно; 6 — лубяная паренхима; 7 — ксилема; 8 — мицелий.

в местах его развития на стеблях происходит нарушение структуры и разрушение поверхностных тканей. При конидиальной стадии гриба почти полностью разрушаются все поражённые ткани первичной и вторичной коры, отчего наблюдается мацерация волокон и лёгкое отделение лубяного слоя стебля от ксилемы (рис. 1).

В последней стадии развития гриба на поражённых стеблях кенафа появляются, как было указано выше, чёрные склерозии. Поперечный разрез стебля в местах скопления склероций показывает, что последние своим уплотнённым телом постепенно охватывают все ткани лубяной части стебля, включая также группы первичного и вторичного волокна. При развитии склероций происходит расщепление групп волокон и разрушение покровной ткани и паренхимы (рис. 2).

При микроскопическом исследовании поперечных срезов поражённого технического волокна замечено, что группы волокон сцеплены между собой телом склероций, в то время как нормальное техническое волокно состоит из групп волокон, легко отделяемых друг от друга (рис. 3). Это обстоятельство должно сказаться на крепости поражённого волокна, так как в местах склероций оно

легче будет поддаваться разрыву, и может также отразиться на уменьшении выходов длинного волокна.

Микрохимические реакции, проведённые на поперечных срезах здоровых и больных стеблей кенафа, показали, что под влиянием гриба *Botrytis* происходит частичное раздревеснение оболочек первичного и вторичного волокна. Оболочки волокон имеют, как известно, лигнино-целлюлозный характер, поэтому уменьше-

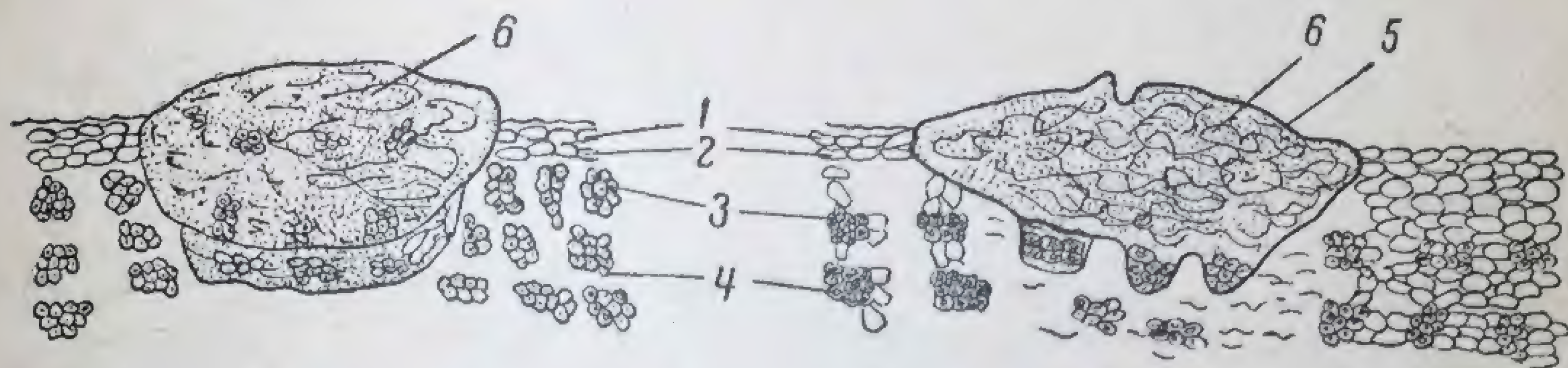


Рис. 2. Поперечный разрез стебля кенафа со склероциями *Botrytis*:
1—эпидермис; 2 — субэпидермиальная паренхима; 3 — группы первичного волокна; 4 — группы вторичного волокна; 5 — оболочка склероция; 6 — сердцевина склероция.

ние лигнина в волокне, поражённом грибом, может привести к некоторому ослаблению волокна.

При микроскопическом исследовании поперечных срезов стебля, поражённого *Alternaria*, замечено, что при ранней стадии развития этого гриба последний своим мицелием разрушает только поверхностные ткани, совершенно не затрагивая остальные. При поверхностном поражении мицелий этого гриба вместе с эпидермальными тканями легко может быть отделён от луба.

Группы волокон обычного
технического волокна



Группы волокон, сцеплен-
ные телом склероций

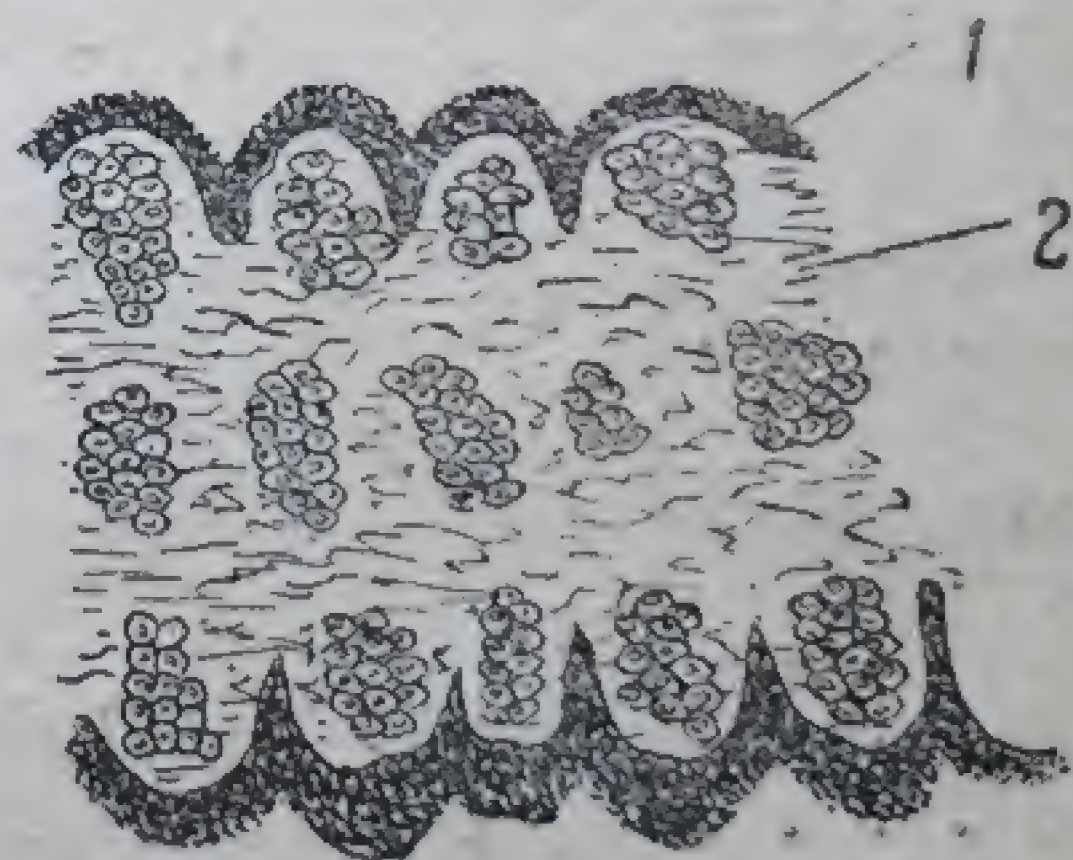


Рис. 3. Поперечный разрез технического волокна:
1 — оболочка склероция; 2 — сердцевина склероция.

На дальнейших стадиях развития «чернящего» гриба в стеблях кенафа наблюдается разрушение лубяной паренхимы, в силу чего происходит мацерация групп волокон и лёгкое их отделение от ксилемы. Микроскопические реакции показывают, что оставшиеся нетронутыми от действия «чернящего» гриба первичные и вторичные волокна и срединные пластинки по степени их лигнификации имеют то же строение, какое замечается в здоровых стеблях.

Волокна, поражённые указанным грибом, обычно окрашены в темносерый цвет. Эта окраска не обуславливается изменением свойств волокна, а является результатом пигментации, вызванной грибом.

Для характеристики стеблей кенафа при разной степени поражённости грибами, а также для выявления качества волокна от этих стеблей в лабораторных условиях были проведены опытные мочки при температуре мочильной жидкости 30—32°. Опыт проводили в нескольких повторностях.

Для опытов были использованы однородные по толщине, цвету и степени поражённости грибами стебли кенафа. Опыты проводили без смены жидкости и при водном модуле, равном 1/20.

Сводные данные по результатам мочки, определению содержания и крепости волокна кенафа, поражённого грибами

Исходный материал	Число повторностей опыта	Средняя температура жидкости	Средняя титрованная кислотность жидкости	Средняя продолжительность мочки (в часах)	Среднее содержание волокна в стебле (в %)	Крепость волокна на разрыв (в км)
<i>Здоровые стебли</i>						
Свежесрезанные . . .	2	31,5	3,5	130	22,5	21,3
Сухие светлые . . .	6	31,5	3,0	120	22,3	20,2
Сухие бурые . . .	6	31,5	3,0	192	22,1	20,5
<i>Стебли, поражённые грибом Botrytis</i>						
<i>Ранняя стадия гриба</i>						
Светлые стебли . . .	6	32,8	2,8	126	22,1	19,6
Бурые стебли . . .	6	32,8	2,7	192	21,2	19,7
<i>Конидиальная стадия гриба</i>						
Светлые стебли . . .	6	32,6	3,0	96	18,2	16,3
Бурые стебли . . .	6	32,4	2,9	204	18,5	15,9
<i>Склероциальная стадия гриба</i>						
Светлые стебли . . .	6	32,6	3,2	108	20,1	15,5
Бурые стебли . . .	6	32,8	3,1	216	19,7	15,1
<i>Стебли, поражённые грибом Alternaria</i>						
Ранняя стадия . . .	4	31,9	3,4	120	22,3	20,1
Поздняя стадия . . .	4	32,1	3,2	96	20,2	18,4

Результаты опытов, как видно из таблицы, вполне соответствуют данным анатомо-микрохимического анализа. Гриб Botrytis влияет на стебли кенафа в большей степени, чем «чернящие» грибы. При ранней стадии его развития продолжительность мочки,

а также содержание и крепость волокна мало отличаются по своим показателям от здоровых стеблей. Наиболее быстро поддаются мацерации при мочке стебли, имеющие конидиальную стадию развития гриба *Botrytis*.

Стебли со склероциями должны вымокать, казалось бы, быстрее, чем стебли, поражённые болезнью в предыдущей фазе, однако в действительности этого не наблюдается. Продолжительность процесса мочки у стеблей со склероциями почти такая же, как и у здоровых стеблей. Это зависит от самих склероций, так как они сцепляют ткани лубяной части стебля и тем самым затрудняют сбраживание микробами пектиновых веществ паренхимы.

Содержание волокна при конидиальной стадии гриба на 20% меньше, чем в здоровых стеблях. При склероциях же содержание волокна должно быть ещё меньше. Но так как в данном случае волокно, как было указано выше, сплетено телом склероций, то вес волокна от этого увеличивается. Однако, несмотря на это следует все же ожидать при данной стадии развития гриба более пониженных выходов длинного волокна.

Крепость волокна с развитием гриба *Botrytis* постепенно падает, и в стеблях, поражённых склероциальной формой, она на 34% ниже, чем у здоровых стеблей.

При ранней стадии развития «чернящих» грибов никаких особенных отклонений по количественным и качественным показателям волокна по сравнению со здоровыми стеблями нами не обнаружено. Это указывает на то, что данная степень поражения стеблей не является особенно вредной для кенафа. При более же поздней стадии развития грибов мочка стеблей протекает из-за мацерации лубяных пучков на 20% (по времени) быстрее здоровых стеблей, содержание же волокна и крепость его лишь на 10% меньше, чем у здоровых стеблей.

* *
*

В довоенные годы при возделывании кенафа во влажных районах Краснодарского и Ставропольского краёв поражение кенафа грибом *Botrytis* было сильно распространено, в силу чего в этих районах ежегодно происходили чрезвычайно большие потери урожая волокна кенафа. Для повышения эффективности кенафопроducta в этих районах необходимо провести мероприятия, которые могли бы в большей степени ограничить распространение гриба *Botrytis*. Из наиболее рациональных в этом отношении мероприятий мы считаем организацию переработки кенафа в свежесрезанном виде на луб с последующей мочкой луба на заводах. При этом будут созданы, по нашему мнению, реальные условия для получения высококачественного кенафного волокна.

ПРИЧИНЫ ЗАТЯЖНОЙ МОЧКИ КЕНАФА И СПОСОБЫ ЕЁ УСТРАНЕНИЯ

К. М. МИРОНОВ

кандидат технических наук

В практике заводов и колхозов замечено, что стебли кенафа, имеющие бурую или красно-фиолетовую окраску, трудно поддаются биологической моче. В отдельные годы содержание стеблей с такой окраской в урожае кенафа бывает довольно большим, что осложняет переработку кенафа и приводит к получению низкокачественного волокна.

В литературе имеются данные о причинах появления окраски на других растениях и о природе этой окраски, но нет никаких указаний о трудной вымокаемости кенафа в связи с его окраской.

Большинство авторов отмечает, что окраска растений зависит от находящегося в клеточном соке пигмента — антоциана. В. Н. Любименко и В. А. Бриллиант указывают, что появление окраски в растениях под влиянием определённых внешних воздействий представляет одну из форм образования антоциана, которую необходимо отличать от окрашивания растений, развивающегося в них под влиянием внутренних условий и от постоянной наследственной окраски.

Антоциан в стеблях растений образуется в эпидермисе и в паренхимной ткани. По мнению некоторых исследователей, в эпидермисе антоциан накапливается у растений с постоянной наследственной окраской, в паренхиме же антоциан образуется под влиянием разных условий.

Химическая природа антоциановой окраски, а также химизм её образования исследованы многими авторами. Большинство из них считает, что красная и фиолетовая окраска стеблей растений зависит от пигмента, имеющего дубильный характер. По их мнению, для образования окраски в растениях необходимо иметь достаточный приток кислорода, наличие окислительных ферментов и веществ, способных путём окисления давать начало красным пигментам. Некоторые авторы считают, что последнее явление может получаться не только путём окисления, но и путём восстановления дубильных веществ.

В литературе указывают также, что стебли многих растений приобретают буроокрасную окраску, которая обусловливается дубильными веществами, окисляющимися в высокомолекулярные соединения типа флобафенов. Некоторые авторы признают, что антоциан образуется в растении вследствие распада белковых веществ, причём окраска пигмента зависит от степени расщепления белка.

Имея в виду литературные данные, мы поставили перед собой задачу выяснить причины трудной вымокаемости кенафа в связи с окраской и факторы, влияющие на образование этой окраски. Одновременно мы пытались изыскать приёмы и методы биологической мочки, которые могли бы в значительной мере ускорять процесс мацерации кенафа.

Материалом для работы служили стебли кенафа (сорт 5136), имеющие светлозелёную (нормальную) и буроокрасную (загар) окраску, а также стебли (сорт *Сампавинус ригриг.* — 36—8) с наследственной пурпуровой окраской. Эти стебли были подвергнуты прежде всего анатомо-микрохимическому анализу.

Исследование показало, что анатомическое строение окрашенных стеблей кенафа ничем существенным не отличается от обычной структуры кенафа с нормальной окраской.

Из микрохимических реакций были проведены реакции на целлюлозу, лигнин, пектины, крахмал, сахара, воска, белки, антоциан и дубильные вещества.

Реакции на целлюлозу и на лигнин показали, что клетки паренхимы и колленхимы, а также стенки лубяных волокон имеют лигнино-целлюлозный характер. Сильное одревеснение наблюдается в ксилеме и в оболочках первичного волокна. При действии на ткани кенафа рутениум-рот (реакция на пектины) выявлено, что пектиновые вещества в большом количестве содержатся в эпидермисе, в паренхиме и в сердцевине. В кенафе обнаружено присутствие сахаров, но точная локация их не установлена. Кроме того, установлено наличие большого количества белка в клетках субэпидермиальной паренхимы.

Поверхность кенафа покрыта воском, на что указывает положительная реакция с 3-процентным раствором алканина при нагревании. Реакция на срезах стеблей и на вытяжках с кислотами, щелочами, аммиаком и никотином выявила присутствие антоциана. Последний у пурпуровых стеблей (сорт 3618) обнаружен в эпидермисе и в субэпидермиальном слое паренхимы. Буроокрасные стебли (сорт 5136) имеют антоциан, кроме эпидермиса, ещё в колленхиме и в лубяной паренхиме.

Ряд авторов указывает на связь антоциана с дубильными веществами и объясняет появление красного пигмента у растений под влиянием изменений дубильных веществ и их производных.

Нами также выявлена связь антоциана с дубильными веществами. В тех частях стебля кенафа, где наблюдается интенсив-

ная окраска, обнаруживается и наибольшее количество дубильных веществ.

Качественное исследование дубильных веществ было проведено на срезах стеблей и на вытяжке из них (хлорное железо, железо-аммиачные квасцы, серная кислота и реакция с известковой содой).

Установлено, что кенаф имеет дубильные вещества, легко и трудно гидролизующиеся. Первый вид дубильных веществ встречается в основном в светлозелёных стеблях и частично в стеблях с наследственной пурпуровой окраской, второй вид — по преимуществу в стеблях с буроокрасной окраской. Последний вид дубильных веществ локализован в клетках эпидермиса, коры и лубяной паренхимы (во внутренней части, прилегающей к камбию), а также в прикамбиальной зоне ксилемы.

Дубильные вещества первой группы при мочке стеблей переходят в мочильную жидкость, а второй группы — трудно поддаются определению при мочке. При анализе тресты буроокрасных стеблей эти вещества обнаруживаются нетронутыми.

Параллельно с микрохимическим анализом был определён на том же материале химический состав кенафа. Анализ выразился в определении веществ, влияющих в той или иной степени на продолжительность процесса мочки. Из этих веществ определяли содержание азота, лигнина, пектиновых веществ, дубильных веществ (по методике Института биохимии Академии наук СССР).

Таблица 1

Химический состав стеблей кенафа
(В % от абсолютно сухого веса)

Окраска стеблей	Азот	Редуцирующие сахара	Сахароза	Лигнин	Пектины			Дубильные вещества		
					общее количество	в том числе		растворимые формы	конденсированные формы	всего
						По Ней-жинорман	По Каррэ			
Светло-зелёная	0,55	6,37	3,24	12,95	2,94	0,43	2,51	2,35	0,15	2,50
Пурпуровая (наследственная)	0,26	3,75	3,12	13,01	2,93	0,25	2,68	2,45	0,45	2,90
Буроокрасная (загар)	0,17	2,03	2,94	13,23	2,96	0,15	2,81	0,70	2,50	3,20

Из таблицы 1 видно, что в буроокрасных стеблях азота содержится меньше, чем в светлых стеблях. Это объясняется окислением веществ, идущих на образование конденсированных дубильных веществ в комплексе с белками и другими соединениями. Повышенная активность синтеза и преобладание в буроокрасных стеблях сахарозы над редуцирующими сахарами связаны с высокой энергией окислительного процесса. Количество легко раство-

римых пектинов, обнаруженных щавелево-аммонийным гидролизом, преобладает у светлых стеблей, а труднорастворимых пектинов больше в красных стеблях.

Можно предположить, что увеличение труднорастворимых пектинов идёт за счёт присоединения к пектинам азотистых веществ при солянокислом гидролизе, так как соляная кислота, как известно, гидролизует азотистые вещества. Этим можно отчасти также объяснить снижение содержания азота в пигментированных стеблях.

Растворимые дубильные вещества (таниды и полифенолы) в наибольшем количестве встречаются в светлозелёных стеблях, в буро-красных, наоборот, преобладают фракции конденсированных дубильных веществ.

Накопление в стеблях конденсированных дубильных веществ и труднорастворимых пектинов в комплексе с белками, с одной стороны, и снижение количества азота — с другой, являются причиной, которая может тормозить нормальное развитие пектино-разлагающих бактерий и затягивать процесс мочки кенафа.

Какие же факторы могут влиять на образование в стеблях кенафа указанных выше химических веществ?

В литературе, как отмечено выше, прямых указаний на это не имеется. Некоторые авторы отмечают возможность накопления дубильных и других веществ в стеблях и листьях растений под влиянием отдельных внешних воздействий (пониженная влажность воздуха, недостаток влаги в почве и др.). А. В. Благовещенский, например, отмечает, что при жаркой сухой погоде в растениях увеличивается содержание дубильных веществ. Ф. Н. Крашенников приводит данные, из которых видно, что недостаток в почве солей кальция вызывает образование в клетках тканей стебля дубильных веществ. А. Л. Курсанов в своих работах по исследованию чайного листа отмечает, что при ферментации и сушке чая происходит распад белка и образование с дубильными веществами нерастворимых соединений танин-альбумина.

А. В. Благовещенский и другие исследователи указывают на то, что дубильные вещества, так же как и углеводы, накапливаются в растениях под влиянием света, причём ультрафиолетовые лучи солнца активируют происходящие в растении окислительно-восстановительные реакции.

В связи с этими литературными данными мы решили изучить влияние на изменение свойств кенафа ряда факторов (водный и пищевой режим) и сельскохозяйственных приёмов, в частности сроков уборки, густоты стояния растений в поле и сушки стеблей.

Исследования показали, что при перестое кенафа на корню происходит сильная пропитка основных тканей стебля конденсированными дубильными веществами, что увеличивает интенсивность их окраски. Аналогичные изменения в стебле происходят при недостатке влаги в почве и при нарушении режима питания,

в частности в связи с малым поступлением в растение азотистых и калийных солей.

На изреженных посевах усиливается инсоляция кенафа, что благоприятствует также накоплению указанных выше веществ.

Особенно заметное образование комплекса труднорастворимых соединений дубильного характера наблюдается при длительной сушке кенафа на солнце. Опыты показали, что стебли, подвергшиеся длительному воздействию солнечных лучей, труднее поддаются биологической мочке.

Мы считаем, что в период роста и развития кенафа можно значительно ослабить образование в стеблях конденсированных дубильных веществ в комплексе с другими веществами, если соблюдать правильные агротехнические приёмы культуры кенафа и применять такой режим естественной сушки, при котором максимально сокращалось бы время нахождения стеблей на солнце.

Для выяснения возможности ускорения процесса разрушения при мочке труднорастворимого комплекса дубильных веществ под действием микроорганизмов нами проведены опыты по мочке буроокрасных стеблей кенафа. Прежние наши опыты по мочке конопля, канатника и других культур показали возможность эффективного применения ферментов микроорганизмов для ускорения процесса брожения пектиновых веществ.

Известно, что некоторые микроорганизмы обладают ферментами, разлагающими не только пектины, но также лигнин, белковые, дубильные и другие вещества. Ячевский указывает ряд грибов, разлагающих белковые вещества в почве (*Trichotecium*, *Aspergillus*, *Botrytis* и др.).

Брожение танина вызывают *Aspergillus niger* и *Penicilium*, из которых первый гриб обладает более сильной способностью ферментации, чем второй.

Нами были испытаны *Aspergillus niger*, *Trichotecium*, *Fusarium*, *Rhizopus*, *Penicilium*, *Alternaria*, а также *Tranetes pini*, который обладает способностью разрушать лигнин и дубильные вещества.

Для получения активных протеолитических ферментов Ячевский рекомендует выращивать грибы на средах с азотистым питанием, а для выделения активной танозы — на средах с танином.

В наших опытах грибы выращивались на средах из костры кенафа с прибавлением в одном случае пептона, а в других — сахара или танина. Опыты по мочке производили на растворе ферментов от одного гриба и на смешанном растворе от двух грибов. Результаты действия комплекса ферментов грибов на мочку кенафа видны из таблицы 2. Из данных таблицы 2 видно, что применение ферментов грибов ускоряет процесс мочки кенафа. Особенно заметно ускоряет процесс мочки комплекс ферментов от грибов *Fusarium* и *Tranetes pini*.

Кроме грибных ферментов, нами испытывались при мочке и ферменты от бактерии *Bac. maceraus* и *Bac. aceto-butyllicum*. По

Влияние ферментов грибов на мочку кенафа

(Средние данные по всем повторностям)

Сырьё	Варианты мочки	Средняя температура жидкости	Продолжительность мочки (в часах)	Ускорение процесса мочки (в %)
Стебли киргизского кенафа с бурой окраской	Самопроизвольная (контроль)	32—33	240	—
	с ферментами от грибов:			
	Fusarium + Trinetes	32—33	144	40,0
	Penicilium + Aspergillus . . .	32—33	168	30,0
	Penicilium glaucum	32—33	168	30,0
	Trichotecium + Fusarium . . .	32—33	192	20,0
Стебли киргизского кенафа с лиловой окраской	Aspergillus	32—33	216	10,0
	Контроль	33—34	33,6	—
	с ферментами от грибов:			
	Aspergillus	33—34	312	8,2
	Rhizopus	33—34	144	57,3
	Fusarium	33—34	144	57,3
Стебли узбекского кенафа с бурой окраской	Fusarium + Trinetes	33—34	120	64,4
	Контроль	33,5	264	—
	с ферментами от грибов:			
	Fusarium + Trinetes	33,7	120	54,6

Примечание. Плесневые грибы были выделены из стеблей кенафа, древесиноразрушающий гриб получен из лесохимической лаборатории.

литературным данным, эти бактерии обладают не только пектино-разлагающими ферментами, но и сильной протеолетической способностью.

Средой для выращивания данных бактерий служила костра кенафа с 0,5 % пептона.

Полученный ферментативный раствор (пектиназы, протеазы и др.) испытывали при мочке окрашенных стеблей.

Из таблицы 3 видно, что мочка кенафа с применением ферментов от бактерий, особенно от *Vac. aceto-butylicum*, протекает с большим ускорением по сравнению с обычной самопроизвольной мочкой. Отсюда можно заключить, что комплекс трудно-растворимых веществ, входящих в состав краснобурых стеблей кенафа, легко разрушается при введении в мочильную жидкость активных ферментов.

Одновременно с этим нами были проведены опыты по изысканию технических приёмов улучшения и ускорения обычной холодноводной мочки кенафа. Были испытаны методы аэрации жидкости при мочке.

Влияние ферментов бактерий на мочку кенафа

(Средние данные по всем повторностям)

Сырьё	Варианты мочки	Средняя температура жидкости	Продолжительность мочки (в часах)	Ускорение процесса мочки (в %)
Кенаф красnodарский с лиловой окраской	Самопроизвольная (контроль)	32,5	264	—
	с ферментами от: Вас. aceto-butilicum	32,5	138	47,8
	Вас. masegaus	32,5	192	27,8
Кенаф киргизский с бурой окраской	Контроль	33,2	216	—
	с ферментами от: Вас. aceto-butilicum	33,2	96	55,6
	Вас. masegaus	33,2	120	44,5
Кенаф узбекский с бурой окраской	Контроль	32,7	252	—
	с ферментами от: Вас. aceto-butilicum	32,7	120	52,2
	Вас. masegaus	32,7	150	40,0

Результаты опытов показали, что холодноводная мочка кенафа с дождеванием (аэрация) краснобурых стеблей кенафа протекает в среднем в течение 8—10 суток, а светлозелёных — 7—8 суток. Обычная же мочка в камерных водоёмах протекает для первого вида стеблей в течение 22 суток, а для второго — 14 суток.

Заметное ускорение (25—30 %) процесса мацерации краснобурых стеблей получается также при соблюдении постоянного потока и циркуляции жидкости при мочке в камерных бассейнах.

Эффективность данных методов, по нашему мнению, объясняется тем, что ряд экстрактивных веществ (дубильные, смолистые и др.), переходящих из стеблей в жидкость, не препятствует развитию обычных пектиноразлагающих бактерий. Помимо этого аэробные бактерии содержат, повидимому, более активный комплекс ферментов для сбраживания труднорастворимых пектиновых и других веществ. Это говорит о целесообразности освоения данных методов мочки в производстве.

ВЫВОДЫ

1. Затяжная мочка стеблей кенафа, имеющих краснобурую или фиолетовую окраску, зависит от образования в этих стеблях конденсированных дубильных веществ в комплексе с белками и другими соединениями. На продолжительность процесса мочки влияет также недостаточное содержание в этих стеблях азотистых веществ.

2. Установлено, что изменению химических свойств тканей стебля кенафа способствуют ненормальные условия роста ке-

нафа — недостаток влаги, азота и калия в почве, а также длительная сушка стеблей на солнце.

3. Комплекс труднорастворимых веществ, входящих в состав кенафа, может быть легко разрушен введением в жидкость при тепловой мочке активных ферментов от грибов *Fusarium* и *Tranetes pini* (в комбинации) и от бактерий *Bac. aceto-butylicum*.

Процесс холодноводной мочки кенафа может быть ускорен на 25—30 % введением аэрации жидкости (мочка с дождеванием) или при соблюдении постоянного протока и циркуляции жидкости при мочке в камерных бассейнах.

ВЛИЯНИЕ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ТРАВЯНЫХ ПЛАСТОВ НА УРОЖАЙ ЛУБЯНЫХ КУЛЬТУР И ИЗМЕНЕНИЕ УСЛОВИЙ ПЛОДородия ПОЧВЫ¹.

Р. Я. ИОФФЕ

кандидат сельскохозяйственных наук

При введении травопольных севооборотов в кенафосеющих районах очень важно научно обосновать такие вопросы, как возраст распахки многолетних трав, подбор лучших злаков — компонентов бобовых трав, число лет возделывания новых лубяных культур после трав и т. д.

Из результатов опытов, проводившихся Узбекской опытной станцией в колхозах Нижне-Чирчикского района в 1939 году при различной агротехнике, следует, что посевы многолетних трав на почвах Чирчик-Ангренской долины имеют большое значение для получения высоких урожаев новых лубяных культур.

По данным Чуйской опытной станции (Киргизская ССР), урожай кенафа на пятый год по лубяным культурам снизился почти вдвое по сравнению с посевами по трёхлетней люцерне.

На основе обобщения данных Чуйской опытной станции (отчёт Филиповского) был сделан вывод о том, что для надлежащего воздействия на физико-химические свойства почвы и урожай последующих лубяных культур двухлетнего пребывания трав в севообороте достаточно, и если этого не требуют другие интересы хозяйства, то увеличивать этот период не следует.

На Узбекской опытной станции с 1940 года изучали влияние трёх- и двухлетних трав и травосмесей на урожай лубяных культур и изменение условий плодородия почвы.

Опыт был заложен в 1940 году с таким расчётом, чтобы в 1942 году иметь трёх- и двухлетний пласт трав в чистом посеве и в смеси с райграсом высоким. Контролем служила старопашка. Почвы участка лугово-болотные. Предшественником в 1939 году был кенаф. Площадь делянки — 300 м². Повторность четырёхкратная.

Обработка почвы на опытном участке была следующая.

¹ Из работ Узбекской опытной станции Научно-исследовательского института лубяных культур.

СХЕМА ОПЫТА

1940 г.	Люцерна первого года	Кенаф	Кенаф	Люцерна+райграс высокий первого года	Кенаф	Кенаф
1941 г.	Люцерна второго года	Люцерна первого года	Кенаф	Люцерна+райграс высокий второго года	Люцерна+райграс высокий первого года	Кенаф
1942 г.	Люцерна третьего года	Люцерна второго года	Кенаф	Люцерна+райграс высокий третьего года	Люцерна+райграс высокий второго года	Кенаф
1943 г.	Кенаф	Кенаф	Кенаф	Кенаф	Кенаф	Кенаф не удобренный
1944 г.	Джут	Джут	Джут	Джут	Джут	Джут не удобренный

Осенью 1939 года участок был вспахан на зябь, а весной 1940 года произведена перепашка с последующим боронованием. В апреле 1940 года участок бороновали в два следа, а затем 11 апреля было произведено ещё одно предпосевное боронование. В 1941 и 1942 годах участок под посев также пахали на зябь; весной производилось раннее весеннее боронование и предпосевное боронование со шлейфованием под посев трав, а под посев кенафа весной дополнительно производили предпосевную культивацию чизелем.

Люцерну и райграс высокий в 1940 году посеяли поздно — 11 апреля. В 1941 году посев был произведён 13 марта. Сорт люцерны — хорезмская. Норма высева семян люцерны 16 кг, райграса — 12 кг, кенафа — 16 кг на гектар. Способ посева кенафа — широкорядный однострочный с междурядьями в 70 см. Люцерну и злаки высевали обычной зерновой сеялкой. Междурядья для люцерны 14 см, для травосмеси — 7 см.

Уход за растениями в основном сводился к следующему. Травы первого года один раз пропалывали, на второй и третий год бороновали и вносили (после укоса) фосфорные удобрения: в 1940 году из расчёта 90 кг P_2O_5 , в 1941 году — 60 кг P_2O_5 на гектар; в 1942 году удобрений не вносили. В период ухода за кенафом по старопашке производили в среднем 4 культивации и 2 мотыжения. В 1940 и 1941 годах вносили две подкормки из расчёта по 45 кг азота и P_2O_5 на гектар. Число поливов на участках с травами ежегодно 7—8, на посевах кенафа — 4—5.

Учёт соотношения стеблей бобовых и злаковых трав производили во втором (нормальном) укосе для люцерны второго года и в первом укосе — для люцерны первого года. Результаты учёта приведены в таблице 1.

Таблица 1

Соотношение стеблей бобовых и злаковых трав

Варианты опыта	Число стеблей на 1 м ²					
	1941 г.			1942 г.		
	лю- церны	рай- граса	райграса в смеси (в %)	лю- церны	рай- граса	райграса в смеси (в %)
Люцерна посева 1940 г.	286,0	—	—	440,8	—	—
Люцерна + райграс посева 1940 г.	212,7	177,7	45,5	418,8	134,8	24,3
Люцерна посева 1941 г.	536,3	—	—	558,4	—	—
Люцерна + райграс посева 1941 г.	417,0	396,7	48,8	329,2	326,0	49,8

На участке с люцерной второго года посева в 1941 году число стеблей райграса составило 45,5%; в последующих укосах райграс составлял незначительный процент и учёту не подвергался. На поле с люцерной первого года посева число стеблей злаков было почти равным числу стеблей люцерны и составляло 48,8%, что свидетельствует о полноценности закладываемого пласта много-

летних трав для последующих культур. Это соотношение сохранилось для люцерны посева 1941 года и на второй год, тогда как на участке с люцерной третьего года посева процент злаков в смеси резко уменьшился.

Данные об урожае трав за три года (1940—1942) приведены в таблице 2.

Таблица 2

Урожай трав в зависимости от сроков пользования

Варианты опыта	Урожай сухого сена (в ц/га)			
	1940 г.	1941 г.	1942 г.	всего
Люцерна посева 1940 г.	71,30	132,80	125,16	329,26
Люцерна + райграс посева 1940 г. . .	65,0	142,67	132,80	340,47
Люцерна посева 1941 г.	—	56,98	114,21	171,19
Люцерна + райграс посева 1941 г. . .	—	62,27	119,47	181,74

Травы как в чистом виде, так и в смеси со злаками дали за три года почти вдвое больший урожай, чем за два года. Однако если будет установлено, что по эффективности в отношении восстановления плодородия почвы двухлетнее использование трав не уступает трёхлетнему, то для увеличения площади посева лубяных культур можно будет использовать двухлетний травяной пласт. Эти вопросы должны быть тесно увязаны с интересами животноводства и другими требованиями сельскохозяйственного производства.

Урожай люцерны в смеси с райграсом высоким как в трёхлетнем, так и в двухлетнем возрасте незначительно выше, чем урожай люцерны в чистом посеве. В трёхлетнем возрасте разница в урожае составила 3,4% в пользу травосмеси, в двухлетнем — 5,5%. Однако если учесть качество сена, более удобную сушку, а также лучшее воздействие травосмесей на улучшение условий плодородия почвы, то лучше высевать смесь из бобовых и злаковых трав.

Известно, что преимущество травосмесей в сравнении с отдельными компонентами выражается также в том, что травосмеси имеют более густой травостой и в большей степени угнетают сорные травы. Уборка и сушка урожая, а также хранение сена травосмесей происходят более благоприятно, поэтому по своему кормовому достоинству сено их лучше, чем с отдельных посевов.

Травосмеси лучше восстанавливают структуру почвы и её прочность, что способствует более эффективному проявлению и накоплению элементов почвенного плодородия. Преимущество травосмесей перед бобовыми в процессе структурообразования подтверждается многочисленными исследованиями. Результаты наших опытов по влиянию трав на структуру почв приводятся в таблице 3.

Как показали исследования, к моменту распашки почвы в 1942 году в результате трёх- и двухлетней культуры трав наибольшим процентом водопрочных агрегатов отличался участок с трёхлетней травосмесью люцерны с райграсом. От второго года культуры трав к третьему люцерна увеличила структуру почвы на 18,9%, люцерна, посеянная совместно с райграсом, — на 31,5%.

Таким образом, для лучшего осуществления дернового процесса необходимо производить посев люцерны совместно с многолетними злаками. Участки с травами посева 1941 года уже в первый год имели большой процент структурных агрегатов, что объясняется правильным набором культур, а также особенностью почв этих вариантов.

Таблица 3

Влияние культуры трав на структуру почвы

Варианты опыта	Содержание водопрочных агрегатов размером больше 0,25 мм (в %)			
	В период роста трав		После распашки	
	1941 г.	1942 г.	1943 г.	1944 г.
Люцерна посева 1940 г.	32,33	38,49	41,85	43,63
Люцерна посева 1941 г.	40,13	45,79	—	—
Люцерна + райграс посева 1940 г. . .	35,72	46,95	48,30	48,92
Люцерна + райграс посева 1941 г. . .	39,68	—	41,70	—
Кенаф	35,58	38,08	36,23	31,2

Примечание. Агрегатный анализ произведён по методу Г. И. Павлова.

Созданная в результате жизнедеятельности трав хорошая структура почвы в первый и особенно во второй год распашки сохраняется и даже в некоторых случаях незначительно повышается.

Исследования почвы на содержание азота и гумуса показали следующее.

Общее количество азота в почве в вариантах с травами в сравнении с содержанием его в почве под кенафом значительно выше. Разница составляет до 0,045% в пахотном слое. От первого года культуры трав ко второму идёт значительное накопление азота, чего не отмечено в отношении третьего года.

При откопке корней люцерны было отмечено незначительное количество мелких клубеньков. Повидимому, необходимо дальнейшее изучение этого вопроса, а также создание условий для усиления жизнедеятельности клубеньковых бактерий.

На полях травосмесей первого года содержание азота в почве не уступает чистой люцерне того же возраста и даже несколько выше, что можно отнести за счёт того, что злаковые травы в

результате своего развития также оставляют корневые остатки, содержащие азот. При дальнейшем развитии злаковых трав, по-видимому, имеет место некоторое потребление ими азота, накопленного бобовыми. Поэтому на участке со смесью люцерны и райграса на второй год развития содержится меньшее количество азота, чем в почве под люцерной в чистом виде.

Кенаф по кенафу от первого к третьему году снизил содержание азота в почве.

Данные содержания азота в почве в горизонте 0—20 см приведены в таблице 4.

Таблица 4

Влияние трав на содержание азота в слое почвы 0—20 см

Варианты опыта	Содержание общего азота (в %) по годам				
	1940	1941	1942	1943	1944
Люцерна посева 1940 г.	0,206	0,244	0,241	0,200	—
Люцерна посева 1941 г.	—	0,219	0,233	0,189	0,182
Люцерна + райграс 1940 г.	0,231	0,233	—	0,210	0,207
Люцерна + райграс 1941 г.	—	0,230	0,212	—	0,182
Кенаф	0,196	0,199	0,185	0,182	0,170

Общее содержание гумуса в почве на исследуемых участках высокое. Травы в сравнении со старопашкой увеличили запас общего перегноя в почве в значительных количествах. Под двухлетними травами накапливается большее количество гумуса, чем под однолетними. Третий год жизни способствует дальнейшему обогащению почвы гумусом, однако темпы нарастания его замедлены. Сочетание злаков с бобовыми обеспечивает лучшее накопление гумуса на втором году культуры трав (табл. 5).

Таблица 5

Содержание гумуса на участках с травами и кенафом

Варианты опыта	Содержание гумуса (в %) по годам		
	1941	1942	1943
Люцерна посева 1940 г.	3,63	3,77	3,88
Люцерна посева 1941 г.	3,28	3,74	3,72
Люцерна + райграс посева 1940 г.	4,12	—	3,95
Люцерна + райграс посева 1941 г.	3,50	3,36	3,58
Кенаф	3,55	3,21	3,05

Анализы почвы после распашки трав в 1943 году показали, что после первого года культуры кенафа по травам второго и третьего года содержание гумуса изменилось незначительно. Это

обусловлено медленным разложением органического вещества корневых остатков трав.

В большей степени изменилось количество гумуса в почве на участке, где кенаф высевали по кенафу. Перед распахкой опыта осенью 1942 года на участках с травами различного возраста было учтено количество корневых остатков. Учёт производили на площадках, характерных для данного поля, путём выемки монолитов размером $50 \times 50 \times 25$ см в трёх местах деланки одной повторности. Из таких монолитов отмывали корни. В таблице 6 приведены результаты этого анализа.

Таблица 6

Содержание корневых остатков в почве на участках с травами и кенафом

Варианты опыта	Число растений на 1 м ²		Диаметр корней (в мм)	Вес корней (в ц/га)
	люцерна	райграс		
Люцерна посева 1940 г.	104	—	7,2	105,5
Люцерна посева 1941 г.	184	—	4,9	79,4
Люцерна + райграс посева 1940 г. . .	88	20	7,7	104,4
Люцерна + райграс посева 1941 г. . .	132	24	5,3	77,2
Кенаф	—	—	10,1	38,0

Из таблицы 6 следует, что травы трёхлетнего возраста накопили в почве корневых остатков на 26,5 ц/га больше, чем травы двухлетнего возраста. Количество корневых остатков на участках с травами в чистом посеве и травосмесях примерно одинаково. Однако диаметр корней люцерны в травосмесях больше, что свидетельствует о большей мощности корней.

Количество корневых остатков после кенафа значительно меньше. Известно, что корневые остатки, подвергаясь анаэробному разложению, способствуют накоплению в почве гумуса. Под культурой кенафа как однолетней, рано отмирающей, гумуса должно накапливаться гораздо меньше. Приведённые же в таблице 5 данные о сравнительно высоком содержании гумуса в почве из-под кенафа, посеянного по кенафу, объясняется вообще высоким содержанием гумуса в лугово-болотных почвах.

Способность азота корневой массы люцерны к минерализации, по исследованиям М. М. Кононовой¹, различается в зависимости от возраста. У молодой люцерны быстрее минерализуется азот, содержащийся в её корнях. Минерализация азота корневой массы трёхлетней и более старой люцерны происходит медленнее.

¹ См. журнал «Советский хлопок», № 2 и 3, 1941.

Наблюдения за динамикой подвижных форм азота — нитратов — показали, что в период произрастания трав нитратов в почве содержится незначительное количество вследствие большого потребления их растениями и поглощения микрофлорой, а также уплотнения почвы на люцерниках, особенно более старых. По данным исследований 1942 года, количество нитратов в почве в пахотном горизонте не превышало 41,9 мг на 1 кг почвы. В отдельные периоды наблюдений (июль — август) на участках с травами различного возраста, а также с травосмесями отмечены только следы нитратов.

После распахки трав создаются условия, благоприятные для жизнедеятельности нитрифицирующих бактерий. Как показывают исследования 1943 года, на распаханных люцерниках содержание нитратов в почве значительно выше, чем на старопашке. Наибольшее количество нитратов отмечено на участках с кенафом, посеянным после трёхлетней люцерны (табл. 7).

По травосмесям третьего и второго года в мае отмечено также большое количество нитратов в почве, но в дальнейшем накопление их падает, и к осени количество нитратов по травосмесям повышается незначительно.

На участке с кенафом, посеянным после трёхлетней люцерны, ещё в сентябре накопление нитратов в почве резко повышается. Незначительно проходит накопление нитратов в почве на деланке с кенафом, посеянным по кенафу.

Таблица 7

Содержание нитратов в почве на участках с кенафом по различным предшественникам

Варианты опыта	Содержание нитратов (в мг на 1 кг почвы)					
	14/IV	17/V	18/VI	20/VII	24/VIII	среднее
Кенаф по люцерне третьего года . . .	30,4	158,4	65,4	68,5	28,0	70,14
Кенаф по люцерне второго года . . .	38,2	128,4	50,8	55,4	31,2	60,80
Кенаф по травосмеси третьего года . . .	40,0	177,6	27,5	50,2	40,4	67,14
Кенаф по травосмеси второго года . . .	43,6	135,2	66,6	62,0	—	76,8
Кенаф по кенафу удобренному	25,7	90,0	75,1	51,0	30,4	54,4
Кенаф по кенафу не удобренному . . .	17,0	80,4	37,4	—	23,4	39,5

Примечание. Травосмесь состояла из люцерны и райграса высокого.

Из таблицы 7 видно, что среднее содержание нитратов в почве составляет на участке с кенафом по люцерне третьего года 70,1 мг, а на участке с кенафом, посеянным по кенафу, — 39,5 мг.

Насколько сказалось влияние трав и вызванные ими изменения условий плодородия почвы на урожае последующих культур, будет видно из дальнейшего изложения.

Осенью 1942 года участок был подготовлен для посева кенафа в 1943 году. На участке с осени проводили культурную зяблевую вспашку. Перед вспашкой на всех делянках с травами и на одной делянке с кенафом по кенафу вносили удобрения из расчёта 60 кг P_2O_5 и 30 кг K_2O на гектар; вторая делянка с кенафом по кенафу не удобрялась.

Посев кенафа и джута был произведён в оптимальные для каждой культуры сроки, по установленным нормам. Способ посева двухстрочный, ленточный с междурядьями 65 см и между строчками 15 см.

Уход за лубяными культурами в течение вегетационного периода сводился к двум мотыжениям с прополкой в рядках, шести поливам, четырём культивациям, в том числе одной окучке и одной подкормке.

В первый год распашки пласта трав рост и развитие кенафа в опыте были хорошими. Варианты с травами резко отличались на-глаз, особенно в первой половине вегетации, по более интенсивной зелёной окраске и более высокому росту. К уборке разница в росте несколько сгладилась. В период технической спелости высота кенафа по всем вариантам была следующей:

Кенаф по люцерне третьего года	248,1 см
Кенаф по люцерне + райграс третьего года	222,9 »
Кенаф по люцерне второго года	214,5 »
Кенаф по люцерне + райграс второго года	222,6 »
Кенаф по кенафу удобренному	209,3 »
Кенаф по кенафу не удобренному	202,1 »

Наибольшая высота кенафа отмечена по люцерне трёхлетнего возраста, что связано с большим содержанием питательных элементов в почве на этом участке.

На второй год распашки — по обороту пласта — проводился более подробный морфологический анализ посеянного джута. Морфологическое описание растений джута производилось перед уборкой. Результаты приводятся в таблице 8.

По общей высоте джут, выращенный по трёхлетней и двухлетней люцерне, а также трёхлетней травосмеси, почти одинаков. Значительно ниже по высоте был джут, выращенный по старопашке. Техническая высота растений джута резко колеблется в зависимости от вариантов. Наибольшая высота технической части отмечена у джута по трёхлетней и двухлетней люцерне; второе место занимают растения по травосмеси. Техническая высота джута по удобренной старопашке значительно меньше, чем растений, выращенных по травосмеси. Самая маленькая техническая высота джута наблюдалась по старопашке неудобренной.

Необходимо отметить, что наименьшим процентом растений с развилкой характеризуются посевы джута по люцерне трёхлетнего возраста (44) и по двухлетней травосмеси (55), а наибольшим — по старопашке неудобренной (77); кроме того, в послед-

Таблица 8

Морфологический анализ джута, посеянного по различным предшественникам

Предшественники джута	Высота джута (в см)		Процент растений с развилкой на высоте		Всего	
	общая	техническая	до 1 м	свыше 150 см	растений с развилкой	растений без развилки
Люцерна третьего года	228,5	176,3	14,8	15,2	44,0	56,0
Люцерна второго года	227,5	172,1	12,0	20,0	58,0	42,0
Люцерна + райграс третьего года	229,9	162,8	20,0	22,0	66,8	33,2
Люцерна + райграс второго года	221,0	161,1	22,0	12,4	55,0	45,0
Кенаф удобренный	206,9	148,5	25,4	10,0	58,0	41,4
Кенаф не удобренный	216,5	143,8	31,0	17,4	77,0	23,0

нем варианте наблюдается и большее количество растений ниже 1 м.

Густота стояния растений к уборке на участках, где предшественниками служили травы, была довольно равномерной и составляла от 30 до 34 растений кенафа и 28—29 растений джута на 1 м².

Весь урожай с учётной площади делянки был переработан в зелёном виде на мяльно-трепальной машине «НП-9». Урожай учитывали путём взвешивания воздушносухого луба со всей делянки. Для определения выхода волокна и его качества брали пробы в 100 кг стеблей, из которых был получен луб, подвергшийся в дальнейшем биологической мочке для получения волокна (табл. 9).

Таблица 9

Характеристика урожая кенафа и джута в зависимости от предшественников

Предшественники лубяных культур	1943, первый год распахки трав (кенаф)			1944, второй год распахки трав (джут)		
	сухой луб (в ц/га)	длинное волокно (в ц/га)	средний номер волокна	сухой луб (в ц/га)	длинное волокно (в ц/га)	средний номер волокна
Люцерна третьего года	31,35	13,92	3,5	24,59	11,95	2,3
Люцерна второго года	28,20	12,74	2,2	24,64	12,20	2,2
Люцерна + райграс третьего года	30,75	12,65	2,2	26,54	12,74	2,0
Люцерна + райграс второго года	29,80	13,52	3,2	25,05	12,42	2,2
Кенаф удобренный	26,74	11,77	2,5	20,35	9,41	2,3
Кенаф неудобренный	25,82	10,80	—	17,69	8,32	1,6

В первый год распашки пласта трав наиболее высокий сбор луба и длинного волокна кенафа получен по люцерне трёхлетнего возраста. Это вполне соответствует данным морфологического анализа и накоплению питательных элементов в почве. Несколько меньший урожай получен по люцерне двухлетнего возраста, хотя выход волокна по этому варианту выше. Кенаф, посеянный по травосмеси, в обоих случаях имел почти одинаковые урожаи; более того, по сбору волокна двухлетняя травосмесь имеет некоторое преимущество. Увеличение срока пребывания травосмеси на поле с двух до трёх лет не повышало урожай кенафа и не усиливало накопления питательных веществ в почве.

Наиболее низкий урожай волокна кенафа (10,8 ц/га) был получен на посевах по кенафу неудобренному (бессменная культура в течение четырёх лет) и по кенафу, удобренному с осени фосфором и калием из расчёта 60 кг P_2O_5 и 30 кг K_2O на гектар.

Если принять сбор волокна на участке, где кенаф высевали по кенафу, за 100%, то наибольшая прибавка урожая по пласту трав составит 28,8%, а по сравнению с удобренным кенафом — 20%. Между тем урожай сельскохозяйственных культур по пласту трав на серозёмах обычно повышается на 50% и выше. Это говорит о том, что в первый год кенаф недостаточно полно использует питательные вещества, накопленные многолетними травами. Поэтому в условиях лугово-болотных почв необходимо интенсифицировать травяной пласт в первый год его распашки.

По органолептической оценке волокно кенафа, собранное с опытных участков, имеет высокий номер, причём высший номер по стандарту был у растений, собранных с участка, где кенаф высевали по трёхлетней люцерне.

Урожай джута, посеянного на второй год после распашки трав (оборот пласта), также значительно выше, чем на участке после старопашки. По травосмесям он несколько выше, чем по чистой люцерне. Между вариантами, в которых джуту предшествовала люцерна трёхлетнего и двухлетнего возраста в чистом виде, а также там, где предшественниками служила трёхлетняя и двухлетняя травосмесь, в урожае джута существенной разницы не получено. В 1943 году при учёте урожая джута, посеянного по пласту трав, более высокая прибавка была получена по люцерне трёхлетнего возраста и двухлетней травосмеси. В 1944 году урожай джута по люцерне трёхлетнего возраста был даже несколько выше, чем по люцерне двухлетнего возраста. Это вызвано, видимо, тем, что дальнейшее накопление легко усвояемых питательных веществ на участке с люцерной третьего года затруднено в связи с широким соотношением углерода к азоту в корнях этой люцерны, в то время как люцерна двухлетнего возраста может дать материал, более способный к разложению. Урожай джута по травосмесям трёхлетнего и двухлетнего возраста почти оди-

наков, но значительно выше, чем в 1943 году, что, повидимому, объясняется улучшением физических свойств почвы.

Если принять сбор луба и волокна джута и кенафа с гектара, высеянных на неудобренных участках после кенафа, за 100%, то сбор урожая на остальных участках будет представлен следующими цифрами (табл. 10).

Таблица 10

Урожай кенафа и джута в зависимости от предшественников (в %)

Предшественники лубяных культур	Урожай кенафа 1943 г.		Урожай джута 1944 г.	
	луб	волокно	луб	волокно
Люцерна третьего года	115,4	125,2	139,0	143,6
Люцерна второго года	122,6	117,1	139,2	146,6
Люцерна + райграс третьего года . .	111,1	118,1	150,0	153,7
Люцерна + райграс второго года . . .	125,3	128,5	147,6	149,3
Кенаф удобренный	103,6	108,1	115,0	113,1
Кенаф неудобренный	100,0	100,0	100,0	100,0

Наибольшая прибавка волокна джута получена по трёхлетней и двухлетней травосмеси, а также после люцерны второго года в чистом посеве. Данные урожая луба подвергались математической обработке. Средняя ошибка разности составляет 1,5. Точность опыта равняется 4,59%.

ВЫВОДЫ

На основе приведённых выше исследований можно сделать следующие выводы:

1. Урожай кенафа, посеянного по пласту трав в 1940 году, повысился на 28%. Наибольшее увеличение урожая было отмечено на участке после люцерны трёхлетнего возраста и двухлетней травосмеси. Последствие травяного пласта, особенно травосмесей, значительно выше, чем влияние его на урожай в первый год.

2. Джут, посеянный по обороту пласта многолетних трав, превышает урожай до 53%. Между травами трёхлетнего и двухлетнего возраста в прибавке урожая джута существенной разницы не отмечено.

3. Учитывая, что в первый год после распашки трав разница в урожае кенафа, посеянного на участках после трав разного возраста, была несущественна, а на второй год после распашки травяного пласта разницы почти не было, можно сделать вывод о возможности двухлетней культуры многолетних трав в севооборотах с лубяными культурами.

4. При освоении травопольных севооборотов следует отдать предпочтение травосмесям, так как в сравнении с чистой люцерной они дают более высокий урожай сена и лучшее его качество.

Многолетние травы обогащают почву азотом и органическим веществом. Накопление перегноя под травосмесями значительно больше, чем на старопахке, и выше, чем на участке с люцерной в чистом виде.

На травосмесях (люцерна + райграс высокий) увеличение возраста с двух до трёх лет не вызывает существенного увеличения содержания азота в почве.

Травосмеси лучше, чем чистые посевы трав, восстанавливают структуру почвы и её прочность.

КУЛЬТУРА КРАСНОГО КЛЕВЕРА НА БОЛОТНЫХ ПОЧВАХ В КЕНАФОСЕЮЩИХ РАЙОНАХ УЗБЕКСКОЙ ССР¹

Р. Я. ИОФФЕ

кандидат сельскохозяйственных наук

В Средней Азии из многолетних бобовых растений в севооборотах высевают люцерну. Клевер принято считать растением умеренного климата.

По сведениям ряда исследователей, клевер не переносит избыточного увлажнения почвы и потому не пригоден для орошаемых и плохо дренируемых участков. Однако работами научно-исследовательских учреждений доказана не только полная возможность культуры клевера в южных и орошаемых районах, но и более высокая его урожайность здесь по сравнению с люцерной.

По данным Е. Л. Навроцкого, проводившего испытание клеверов и люцерны на Андижанском опытном поле, были получены следующие урожаи (табл. 1).

Таблица 1

Урожай сена клевера и люцерны (в ц/га)
(Андижанское опытное поле)

Наименование сортов	Урожай			Сумма урожая	
	в первый год	во второй год	в третий год	за 2 года	за 3 года
Клевер латвийский	44,55	172,15	142,67	216,70	359,37
» пермский	40,46	157,25	157,57	157,71	315,28
» среднерусский	71,09	161,83	145,29	232,92	378,21
Люцерна европейская	36,85	155,94	183,62	192,79	376,41
» русская	34,89	157,74	133,66	192,63	326,29
» туркестанская	44,88	144,63	114,17	189,51	303,68

Сравнительное испытание клевера и люцерны на серозёмах Центральной селекционной станции СоюзНИХИ, по данным

¹ Из работ Узбекской опытной станции Всесоюзного научно-исследовательского института лубяных культур.

С. М. Овчинникова и Т. Г. Гриценко, также показало бóльшую урожайность красного клевера по сравнению с люцерной. Так, в сумме за два года наиболее продуктивным по фуражной массе оказался клевер. С третьего года жизни клевер по урожайности несколько уступал люцерне. По сумме же за три года клевер и люцерна дали почти одинаковый урожай.

Е. Л. Навроцкий, Меерсон и другие исследователи отмечают, что клевер экологически ближе к луговой растительной формации, чем люцерна, поэтому он более влаголюбив, вынослив и приспособлен к почвам гидрогенного характера.

Наши наблюдения, а также исследования научных учреждений, находящихся в аналогичных почвенных гидрогеологических условиях (Узбекская рисовая станция), позволили установить лучшую способность клевера выносить близость грунтовых вод по сравнению с люцерной. В ряде случаев на почве с близким залеганием грунтовых вод люцерна развивалась плохо и быстро выпадала.

Рекогносцировочные исследования по подбору некоторых форм люцерны и клеверов как компонентов в севообороте с кенафом на Узбекской опытной станции лубяных культур, расположенной в пойме реки Чирчик, показали, что наиболее урожайными и скоро-спелыми являются суданская люцерна и южные двуукосные клевера — чуйский и киевский.

Урожай сена различных сортов люцерны и клевера посева 1938 года, по данным Узбекской рисовой станции, был следующий (табл. 2).

Таблица 2

Урожай сена люцерны и клевера
(по данным Узбекской рисовой станции)

Культура	Сбор сухого сена (в ц/га)		
	1938 г.	1939 г.	за 2 года
Люцерна местная	93,87	76,45	170,32
» ташкентская	78,66	85,71	164,37
» ферганская	82,53	87,34	169,87
» именная	80,48	83,15	163,63
» арабская	101,99	94,40	196,39
Клевер красный	124,14	103,38	227,52

Клевер красный в первый год дал три укоса и урожай его в сумме был более высокий по сравнению с испытуемыми сортами люцерны.

Агрегатный анализ почв показал, что в результате двухлетнего стояния трав на рисовых землях значительно уменьшилось количество частиц менее 0,25 мм, причём клевер способствовал увеличению макроструктурных отдельностей почвы.

Корневая система клевера, по данным исследования, проведённого на этой же станции, по общей массе не уступала люцерне, концентрируясь преимущественно в верхнем горизонте.

В 1941—1945 годах на Узбекской опытной станции в опыте по подбору многолетних трав и травосмесей под лубяные культуры испытывали клевер на болотных почвах. Опыт был заложен на двух почвенных разностях — лугово-болотной и болотной. Основным характерным признаком обоих типов почв является наличие процессов заболачивания, приведших к образованию глеевых горизонтов. Площадь делянки — 100 м², повторность четырёхкратная. Посев был проведён в оптимальные сроки (в начале марта) на хорошо подготовленной почве. Норма высева: для люцерны — 16 кг, для клевера — 12 кг на гектар. Сорт люцерны — суданская, клевер — красный фрунзенский. Уход за травами сводился в основном к поливам, однократной прополке от сорняков в первый год посева и ежегодному внесению фосфорных и калийных удобрений из расчёта 60 кг P₂O₅ и 30 кг K₂O на гектар.

Наблюдения показали, что на болотных почвах уровень стояния грунтовых вод почти вдвое выше, чем на лугово-болотных. В отдельные периоды грунтовые воды даже выходили на поверхность почвы (в 1943 году). В 1944 году уровень грунтовых вод в отдельные периоды был значительно ниже в связи с более засушливым годом, но всё же на болотных почвах он был более высок, чем на лугово-болотных.

Сравнение высоты травостоя клевера и люцерны на лугово-болотных почвах показало, что люцерна на болотных почвах с более близким залеганием грунтовых вод уже в первый год посева снижает высоту растений от второго укоса к четвёртому.

В первом укосе (первого года развития) растения люцерны на болотных почвах имели даже бóльшую высоту, чем на лугово-болотных. Во втором укосе высота люцерны на болотных почвах была ниже, а в третьем и четвёртом укосах разница составляла половину по сравнению с ростом её на лугово-болотных почвах. Это свидетельствует о более слабом развитии люцерны на этих почвах.

Рост и развитие клевера на почвах обоего типа были почти равными и даже с некоторым преимуществом в первом укосе для болотных почв (табл 3).

В соответствии с ростом изменялся и урожай люцерны и клевера по укосам в зависимости от почвенной разности (табл. 4). Урожай учитывали в период цветения 50 % растений путём взвешивания воздушносухого сена каждого укоса с учётной площади делянки. Клевер и люцерну на обоих типах почв косили одновременно, хотя цветение клевера наступало несколькими днями позднее.

За три нормальных укоса на лугово-болотных почвах клевер в первый год дал почти одинаковый урожай с люцерной. На

Таблица 3

Сравнение роста и развития люцерны и клевера

Культура	Высота растений в первый год развития (в см)			
	1-й укос	2-й укос	3-й укос	4-й укос
<i>Лугово-болотные почвы</i>				
Люцерна	68,8	86,7	86,3	77,0
Клевер	37,4	55,0	46,2	—
<i>Болотные почвы</i>				
Люцерна	74,8	79,2	45,8	38,0
Клевер	56,8	52,8	43,3	—

Таблица 4

Урожай люцерны и клевера на лугово-болотных и болотных почвах

Культура	Урожай сухого сена (в ц/га)				Всего за 4 укоса
	1-й укос	2-й укос	3-й укос	4-й укос	
<i>Лугово-болотные почвы</i>					
Люцерна	26,7	37,6	29,7	20,5	114,5
Клевер	34,5	51,3	21,7	7,6	115,1
<i>Болотные почвы</i>					
Люцерна	29,7	32,9	23,5	12,8	98,9
Клевер	43,7	42,6	23,6	6,9	116,8

болотных почвах люцерна угнеталась близостью грунтовых вод и значительно снизила урожай по сравнению с клевером. Развитие клевера в третьем году было более слабым, чем в первые два года, но вполне удовлетворительным (табл. 5).

Таблица 5

Урожай люцерны и клевера за три года

Культура	Урожай сена (в ц/га)			Всего за три года
	1941 г.	1942 г.	1943 г.	
Лугово-болотные почвы				
Люцерна	114,5	135,7	119,8	370,0
Клевер	115,1	141,9	122,8	379,8
Болотные почвы				
Люцерна	98,8	85,8	74,6	259,2
Клевер	116,8	132,3	86,1	335,2

На лугово-болотных почвах урожай клевера был даже несколько выше урожая люцерны. Вполне возможно, что при сравнении клевера с люцерной другого сорта, более продуктивной, нежели суданская люцерна, урожай её не только не уступал бы клеверу на этих почвах, но и значительно превышал бы его. На болотных почвах урожай люцерны в сравнении с клевером на тех же почвах за три года был ниже на 76 ц с гектара, или на 25,4%.

Таким образом, на болотных почвах люцерна растёт и развивается плохо и в дальнейшем выпадает. Это связано с влиянием на её корневую систему грунтовых вод, а возможно и закисных соединений, образующихся в результате восстановительных процессов на болотных почвах.

Клевер на этих почвах развивается лучше, менее склонен к вымоканию и урожай его более устойчив. Это имеет большие перспективы для замены им люцерны на болотных почвах. Преимущество клевера по сравнению с люцерной заключается в том, что клевер может занимать поле в севообороте более короткий период — два года. Помимо этого клевер в отличие от люцерны не поражается слоником, поэтому первый укос клевера может быть полноценным.

С другой стороны, культура клевера имеет и отрицательную характеристику: сушка клевера, особенно при большой травянистой массе, требует частого ворошения, так как при увлажнении сено его быстро чернеет. Необходимо дальнейшее изучение вопроса технологии сушки, а также подбора соответствующего сорта клевера.

Для выявления влияния многолетних трав на урожай последующих культур участок в нашем опыте после трёхлетнего стояния трав был вспахан для посева лубяных культур — кенафа по пласту и джута по обороту пласта трав. Под посевы этих культур (для кенафа — в 1944 году, а для джута — в 1945 году) была произведена культурная зяблевая вспашка. Под вспашку вносили фосфорные и калийные удобрения из расчёта 60 кг P_2O_5 и 30 кг K_2O на гектар.

Весной производили раннее весеннее боронование и предпосевную обработку, установленную для культур кенафа и джута. Посев и уход за опытами производили в соответствии с требованиями культур (табл. 6).

Как следует из приведённых данных, на лугово-болотных почвах урожай стеблей лубяных культур как по пласту клевера, так и по обороту пласта незначительно ниже, чем урожай стеблей люцерны. Урожай волокна в 1945 году по клеверу был значительно выше. Что касается урожая лубяных культур на болотных почвах, то во все годы он по клеверу значительно выше, чем по люцерне.

Эти данные свидетельствуют о полном преимуществе посева клевера на болотных почвах перед люцерной.

Т а б л и ц а 6

Урожай кенафа и джута по разным предшественникам

Варианты опыта	Урожай кенафа (1944 г.)		Урожай джута (1945 г.)	
	стебли (в т/га)	волокно (в ц/га)	стебли (в т/га)	волокно (в ц/га)
<i>Лугово-болотные почвы</i>				
Распаханная люцерна . .	10,74	13,92	11,23	16,71
Распаханный клевер . .	10,43	13,30	11,10	18,85
<i>Болотные почвы</i>				
Распаханная люцерна . .	10,97	14,89	10,14	16,46
Распаханный клевер . .	11,87	16,00	13,24	19,42

ВЫВОДЫ

1. На лугово-болотных почвах клевер по развитию и урожаю не уступает люцерне.

2. На болотных почвах, где люцерна уже на второй год снижает урожай, клевер растёт и развивается нормально, и в сумме за три года его урожай превысил урожай люцерны на 25,4%.

3. На болотных почвах урожай стеблей и волокна лубяных культур как по пласту трав, так и по обороту пласта был значительно выше по клеверу, чем по люцерне.

4. В севооборотах на болотных почвах кенафосеющих районов люцерну следует заменить клевером.

5. Для широкого производственного испытания и быстреего внедрения клевера в колхозное производство необходимо организовать семеноводство красного клевера.

ПОДБОР МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ И ТРАВОСМЕСЕЙ ДЛЯ СЕВООБОРОТОВ С ЛУБЯНЫМИ КУЛЬТУРАМИ¹

Р. Я. ИОФФЕ

кандидат сельскохозяйственных наук

Из учения академика В. Р. Вильямса следует, что только посевы смеси из многолетних бобовых и рыхлокустовых злаковых трав способствуют созданию прочной мелкокомковатой структуры, повышению плодородия почвы.

Вопрос о подборе травосмесей в Узбекистане, в частности для районов Нижне-Чирчикской долины с лугово-болотными и болотными почвами с близким залеганием грунтовых вод, недостаточно изучен.

На Узбекской опытной станции в 1941 году был заложен опыт с целью подобрать и изучить лучшие многолетние бобовые и рыхлокустовые злаковые травы для посевов травосмесей в травопольных севооборотах кенафосеющих районов. Опыт заложен по старопахке. Предшественник — кенаф.

Люцерну в чистом посеве и в смеси со злаковыми травами высевали на лугово-болотной почве. Клевер в чистом посеве и в смеси со злаковыми травами высевали на болотных почвах. Для сравнения на лугово-болотной почве в схему введён клевер, а на болотной — люцерна.

В опыте участвовали следующие злаки: райграс многоукосный, райграс пастбищный, райграс высокий, пырей нежный, ежа сборная, тефф многолетний.

Площадь делянки — 100 м², повторность четырёхкратная. Посев трав в 1941 году был произведён в оптимальные сроки (в первой пятидневке марта). Люцерну и клевер высевали зерновой 13-рядной сеялкой. Злаковые травы высевали той же сеялкой в середину междурядий. Норма посева: бобовых в чистом посеве — 15 кг, в смеси со злаковыми — по 12 кг на гектар. Хорошая и своевременная подготовка почвы сказалась исключительно благоприятно на получении дружных всходов и развитии трав во все последующие годы. Уже в первом году посева травы дали за четыре укоса урожай сена свыше 10 т с гектара.

¹ Из работ Узбекской опытной станции лубяных культур за 1941—1945 гг.

Уход за травами сводился в первом году к прополке посевов от сорняков к поливам, в остальные годы — только к поливам. Внесение фосфорнокислых удобрений производили в первый год после первого укоса, в остальные годы — весной. В 1941 году было снято четыре укоса. В 1942 и 1943 годах на клевере было снято по три, а на люцерне — по пять укосов. Для предохранения трав от поражения слоником производили опыливание арсенатом кальция. Несмотря на это, первые укосы люцерны в 1942 и 1943 годах были поражены слоником, поэтому их убирали раньше срока. Клевер слоником не поражался.

Для характеристики трав перед укосами производили промеры высоты травостоя. По росту и развитию травы, особенно злаковые, резко отличались в зависимости от вида, укоса и года культуры. Промеры высоты травостоя злаковых трав в первом укосе первого года стояния показали, что наибольшей высоты достигли райграс высокий (108,7 см), райграс многоукосный (79,2 см) и тефф (100,9 см), хотя последний был сильно изрежен. Остальные злаковые травы к моменту укоса люцерны имели незначительную высоту (райграс пастбищный — 7—9 см, пырей нежный — 13—14 см) и не достигли фазы колошения.

Во втором укосе наиболее высокий рост отмечен также у райграса многоукосного и высокого; остальные злаковые культуры имели такой же низкий рост, как и при первом укосе. Райграс многоукосный участвовал и в урожае третьего укоса, но в значительно меньшей степени, чем в первых двух. Остальные злаковые травы к третьему укосу имели незначительный рост. Промеры высоты их не производились. Повидимому, это вызывается тем обстоятельством, что почти все многолетние злаковые травы, участвовавшие в испытании, европейского происхождения, поэтому ещё недостаточно приспособлены к местным почвенно-климатическим условиям; они лучше произрастают в весенний, более прохладный период.

Вместе с тем следует отметить, что на лугово-болотных почвах, где микроклимат несколько отличен от серозёмов, условия для роста и развития злаковых трав более благоприятны. В условиях серозёмных почв райграс многоукосный обычно снижает свою продуктивность уже во втором укосе.

На втором (1942) году жизни характер роста и развития трав был несколько иным. Лучше всех из злаковых культур произрастали ежа сборная и райграс высокий, а райграс многоукосный несколько снизил рост. Райграс пастбищный на втором году развития достиг стадии колошения, но был сильно изрежен. Из сравниваемых сортов люцерны суданская дала самый низкий травостой, так как сильно подверглась весенним заморозкам 1942 года.

Во втором укосе второго года злаковые травы составляли значительно меньший процент в общем урожае. Промеры высоты их не производили.

Исходя из учения академика В. Р. Вильямса, чрезвычайно важно сохранить правильное соотношение стеблей многолетних бобовых и злаковых трав в смеси, которое должно быть близким к единице.

В нашем опыте учёт соотношения бобовых и злаковых трав в смеси производили перед первыми двумя укосами, так как при последующих укосах, с наступлением высокой температуры, рост вегетативной массы их в большей мере подавлялся.

Из результатов учёта следует, что по числу стеблей и по весу их наиболее благоприятное сочетание получено в первый год по смеси люцерны с райграсом высоким, райграсом многоукосным и теффом.

На травосмесях с клевером лучшее соотношение было получено по смеси клевера с райграсом многоукосным.

Ежа сборная в первый год культуры дала наименьшее количество стеблей. Во втором году наиболее благоприятное сочетание было получено по смеси люцерны с ежой сборной, давшей равное количество стеблей с люцерной — 50,6%. Это же благоприятное сочетание у ежи с люцерной было сохранено и на третьем году культуры трав и составляло 54,3%.

Соотношение стеблей злаковых трав с бобовыми в травосмеси по числу стеблей и по весу приведено в таблице 1.

Таблица 1

Соотношение злаковых и бобовых растений в травосмесях
на лугово-болотных и болотных почвах

Варианты опыта	Процент злаковых растений в смеси			
	по числу стеблей		по весу	
	1941 г.	1942 г.	1941 г.	1942 г.
<i>Лугово-болотные почвы</i>				
Люцерна + райграс многоукосный . . .	31,9	45,4	60,2	33,0
Люцерна + райграс пастбищный . . .	30,9	28,5	45,5	10,7
Люцерна + райграс высокий	43,8	39,6	39,3	16,3
Люцерна + пырей нежный	32,9	34,3	38,8	26,1
Люцерна + ежа сборная	15,7	50,6	27,1	35,8
Люцерна + тефф	36,6	7,5	19,8	29,5
<i>Болотные почвы</i>				
Клевер + райграс многоукосный . . .	50,7	12,2		
Клевер + райграс пастбищный	35,9	4,9		
Клевер + райграс высокий	39,4	22,4		
Клевер + пырей нежный	42,9	11,5		
Клевер + ежа сборная	22,0	13,2		
Клевер + тефф	40,0	14,1		

В смеси с клевером на болотных почвах злаки составили значительно меньший процент. Это связано, повидимому, с выпадением их на почвах с близким залеганием грунтовых вод, а также

с несоответствием характера развития корневой системы клевера и испытываемых злаковых трав. Райграс высокий и ежа сборная в смеси с клевером произрастали лучше.

В первом году культуры трав наибольший процент злаков по весу и общей массе получен по смеси люцерны с райграсом многоукосным. Райграс пастбищный, несмотря на низкий рост, дал бóльшую массу по весу. На втором (1942) году жизни трав наибольшая масса стеблей злаков по весу получена по смеси люцерны с ежой сборной.

Таким образом, лучшее соотношение злаковых и бобовых трав в смеси как по числу стеблей, так и по вегетативной массе их получено по травосмеси люцерны с райграсом многоукосным и ежой сборной.

Урожай трав в опыте учитывали по укосам путём взвешивания сухого сена со всей учётной площади делянки. В таблице 2 приведён урожай сена по укосам наиболее характерных травосмесей первого и второго года пользования.

Таблица 2

Урожай сена люцерны и смеси её со злаковыми травами по укосам

Варианты опыта	Урожай сена (в ц/га)				
	1-й укос	2-й укос	3-й укос	4-й укос	5-й укос
<i>Травы первого года пользования</i>					
Люцерна	26,7	37,6	22,7	20,5	—
Люцерна + райграс многоукосный	47,3	26,5	24,3	17,1	—
Люцерна + райграс пастбищный	26,8	39,7	25,9	18,6	—
Люцерна + райграс высокий	30,4	40,1	25,6	19,1	—
Люцерна + ежа сборная . .	25,2	37,5	25,2	18,6	—
<i>Травы второго года пользования</i>					
Люцерна	11,1	33,4	33,3	39,7	18,5
Люцерна + райграс многоукосный	23,7	32,0	34,5	39,5	19,2
Люцерна + райграс пастбищный	23,1	33,4	37,8	38,9	19,2
Люцерна + райграс высокий	19,2	38,7	38,6	39,5	21,5
Люцерна + ежа сборная . .	23,3	35,7	34,8	37,6	20,5

Урожай сена первых двух укосов травосмеси значительно превышал урожай люцерны в чистом посеве. В период первых укосов низкая температура более благоприятствовала росту и развитию злаковых трав. В последующих укосах урожай травосмесей почти выравнивался с урожаем чистой люцерны. В пятом укосе второго года стояния трав, т. е. в осенний период, также

наблюдается некоторое превышение урожая травосмесей в сравнении с урожаем чистой люцерны.

Данные по учёту урожая трав за три года приведены в таблице 3.

Таблица 3

Урожай трав и их смесей за три года пользования

Варианты опыта	Урожай сухого сена (в ц/га)				Урожай в % к люцерне судан- ской и клеверу
	1941 г.	1942 г.	1943 г.	всего за три года	
I вариант					
Люцерна хорезмская	98,57	143,50	126,12	368,19	99,4
Люцерна арабская	109,42	147,20	130,36	386,98	104,5
Люцерна суданская	114,59	135,71	119,80	370,10	100,0
Клевер красный	115,11	142,00	122,84	379,95	102,7
Люцерна + райграс многоукосный	115,30	149,54	114,59	379,43	102,5
Люцерна + райграс пастбищный	111,12	152,40	125,50	389,02	104,8
Люцерна + райграс высокий	115,20	157,44	127,90	400,54	108,2
Люцерна + пырей нежный	105,51	138,55	114,16	358,22	96,8
Люцерна + ежа сборная	106,40	152,03	124,07	382,50	103,4
Люцерна + тефф	113,98	139,20	119,21	372,39	100,7
II вариант					
Клевер красный	116,14	132,30	86,09	334,53	100,0
Люцерна суданская	98,86	85,80	74,52	259,18	77,4
Клевер + райграс многоукосный	118,61	119,20	87,57	325,38	97,2
Клевер + райграс пастбищный	118,22	117,74	91,72	327,68	97,6
Клевер + райграс высокий	117,85	116,89	86,40	321,14	96,0
Клевер + пырей нежный	118,29	121,40	86,40	326,09	97,5
Клевер + ежа сборная	119,14	115,59	80,13	314,86	94,1
Клевер + тефф	116,05	106,68	79,10	301,83	90,3

Как видно из таблицы 3, урожай сена по годам сильно изменяется в зависимости от вида трав и состава травосмеси.

В 1943 году рост и развитие трав были несколько замедленными в связи с поздней весной. Повышение уровня грунтовых вод в силу большого количества осадков и увеличения рисосеяния в соседних хозяйствах также, видимо, оказало неблагоприятное влияние на урожай трав третьего года. По этим причинам урожай трав в третьем году, как следует из таблицы 3, был ниже, чем во втором году.

В обычных условиях, на серозёмах, максимальный урожай отмечается на люцерниках третьего года развития растений.

Вполне возможно, что кроме указанных выше особенностей 1943 года снижение урожая трав к третьему году вызвано характером развития люцерны на лугово-болотных почвах, где,

повидимому, создаются не вполне благоприятные условия для развития клубеньковых бактерий.

В итоге трёхлетнего наблюдения за травами и травосмесями выяснилось, что на лугово-болотных почвах травосмеси дали несколько более высокий урожай, чем люцерна. Максимальная прибавка урожая за три года составила 30,4 ц с гектара, или 8,2%.

Наиболее хозяйственно полноценными компонентами люцерны из всех испытываемых злаков оказались райграс многоукосный, райграс высокий и ежа сборная. Райграс пастбищный хотя и дал высокий урожай в травосмеси, но в связи с низкорослостью и стелющимся характером роста он не подходит в качестве компонента люцерны. Пырей нежный и тефф дали также более низкий урожай в смеси с люцерной.

Урожай клевера на почвах лугово-болотного типа был выше люцерны. Клевер имеет ещё то преимущество, что он совершенно не поражается слоником и первый укос его всегда бывает полноценным. Однако сушка клевера на сено представляет значительные трудности.

Трёхлетнее наблюдение за клевером и смесями его со злаками на болотных почвах показало, что травосмеси с клевером не дали прибавки урожая по сравнению с чистым посевом клевера. Урожай клевера в чистом посеве 354 ц/га, в то время как максимальный урожай травосмеси равняется 327,7 ц/га, или на 26 ц/га ниже.

Для изучения влияния трав и травосмесей на изменение условий плодородия почвы нами проведены исследования содержания в почве азота, гумуса и агрегатного состава.

Данные результатов анализа на содержание гумуса в пахотном горизонте приведены в таблице 4.

Таблица 4

**Влияние травосмесей на содержание гумуса в пахотном горизонте
(0—20 см) почвы**

Варианты опыта	Содержание гумуса (в %)		
	1941 г.	1942 г.	1943/44 г.
Люцерна суданская	3,18	3,58	3,47
Люцерна + райграс многоукосный . .	3,26	3,63	3,66
Люцерна + ежа сборная	3,45	3,80	3,91
Клевер красный	3,89	3,88	4,07
Клевер + райграс многоукосный . . .	4,29	4,72	4,68
Клевер + ежа сборная	4,46	5,02	4,32

Необходимо отметить, что травосмеси с люцерной после двух лет ещё способны накапливать в почве гумус, в то время как чистая люцерна и травосмеси с клевером, где злаковые травы со-

ставляют незначительный процент, теряют эту способность и количество гумуса в этих вариантах снижается.

На болотных почвах процент содержания гумуса значительно выше, причём отмечена довольно резкая разница в содержании гумуса между отдельными вариантами. Разница эта не может быть всецело отнесена за счёт травосмеси, она может быть объяснена наличием пестроты почвенного покрова, так как во многих местах болотные почвы переходят в торфяник. Повышенное содержание гумуса, возможно, объясняется окисляемостью других соединений, имеющих в этих почвах, при определении гумуса по методу Тюрина.

Было выявлено также, что содержание азота в болотных почвах выше, чем в лугово-болотных, независимо от вида трав. Так, среднее содержание азота в лугово-болотных почвах составило 0,227%, в болотных — 0,256%.

Как и по гумусу, к третьему году в почве по люцерне чистой имело место некоторое снижение азота. По люцерне с ежой сборной процент азота в почве от первого года к третьему увеличился.

Агрегатный анализ почвы был проведён по методу Г. И. Павлова. Влияние различных трав и травосмесей на восстановление структуры почвы, на изменение количества водопрочных агрегатов, как следует из таблицы 5, довольно значительное.

Таблица 5

Влияние трав на структуру лугово-болотных и болотных почв

Варианты опыта	Срок пользования многолетними травами	Водопрочных агрегатов (в %)			
		> 1 мм	1--0,25 мм	Сумма макро- агре- гатов	Агре- гаты < 0,25 мм
Лугово-болотные почвы					
Люцерна	Первый год (1941)	2,78	11,01	13,79	86,21
	Третий год (1943)	18,59	26,08	44,67	55,33
Люцерна + райграс много- укосный	Первый год (1941)	5,55	18,22	23,77	76,23
	Третий год (1943)	19,54	31,12	50,66	49,34
Люцерна + ежа сборная .	Первый год (1941)	5,22	16,21	21,43	78,57
	Третий год (1943)	17,90	29,90	47,80	52,20
Болотные почвы					
Клевер	Первый год (1941)	13,91	28,60	42,51	57,49
	Третий год (1943)	19,18	25,25	44,43	55,57
Клевер + райграс много- укосный	Первый год (1941)	14,55	22,33	36,88	63,12
	Третий год (1943)	18,31	30,44	48,75	51,25
Клевер + ежа сборная .	Первый год (1941)	10,44	24,04	34,48	65,52
	Третий год (1943)	25,69	30,53	56,22	43,78

Для оценки тех или иных травосмесей важно знать не только их урожайность, характер развития и влияние на изменение

условий плодородия почвы, но также и их влияние на урожай последующих культур.

С целью изучения влияния испытываемых трав на урожай лубяных культур участок был распахан осенью 1943 года. Посев кенафа производили по пласту трав в 1944 году, а посев джута — по обороту пласта в 1945 году.

Для посева лубяных культур производили культурную зяблевую вспашку. Удобрения вносили из расчёта 60 кг P_2O_5 и 30 кг K_2O на гектар. Ранней весной проводили боронование зяби. Предпосевная обработка в первый год после распашки трав заключалась в культивации (чизелем) для подрезания сорняков и отрастающей люцерны и в бороновании со шлейфованием.

Посев кенафа в первый год после трав и джута на второй год производили в установленные для каждой культуры сроки и с оптимальными нормами высева. Способ посева в обоих случаях ленточный, двухстрочный, с междурядьями в 65 см и 15 см между строчками.

Всходы кенафа, полученные по пласту трав, были несколько изрежены, как это бывает обычно при посеве культур, следующих по травам в первый год. Всходы джута по обороту пласта были дружные и равномерные, но в дальнейшем они выпадали от корневой гнили и по другим причинам, особенно на болотных почвах.

За вегетационный период проведено два мотыжения с прополкой, четыре культивации, пять поливов и одна подкормка; в первый год — под кенаф из расчёта 30 кг азота и 60 кг P_2O_5 , во второй год — под джут по 60 кг азота и P_2O_5 на гектар.

Уборку урожая производили вручную в фазе технической спелости кенафа и джута.

Для определения выхода волокна, а также процента усушки от сырой массы и выхода чистого стебля брали пробные снопы по 50—100 растений. Результаты учёта урожая приведены в таблице 6.

Как следует из приведённых данных, по урожаю стеблей резких различий между отдельными вариантами на лугово-болотных почвах не отмечено.

Крепость волокна во всех вариантах довольно высокая. По травосмесям крепость волокна джута выше, чем по чистым посевам люцерны и клевера.

Сопоставляя урожаи лубяных культур по травосмесям с чистыми посевами люцерны и клевера за 1944 и 1945 годы, отмечаем, что урожай стеблей лубяных культур в первом году посева после распашки травосмеси близок к урожаю по чистой люцерне или даже несколько ниже. На втором году посева лубяных культур на лугово-болотных почвах урожай стеблей по травосмесям превышал урожай по чистой люцерне. По ряду травосмесей на втором году также получена высокая прибавка урожая волокна в сравнении с посевами по чистой люцерне.

Таблица 6.

**Урожай джута и кенафа в зависимости
от предшественников**

Варианты опыта	Урожай кенафа		Урожай джута	
	сухие стебли (в т/га)	волокно (в ц/га)	сухие стебли (в т/га)	волокна (в ц/га)
<i>Лугово-болотные почвы</i>				
Люцерна хорезмская	9,36	12,83	11,01	
» арабская	10,44	12,99	11,11	17,66
» суданская	10,74	13,92	11,23	16,64
Клевер	10,43	13,30	11,10	18,82
Люцерна суданская + райграс много- укошный	11,14	14,40	11,20	21,36
Люцерна суданская + райграс паст- бищный	10,14	12,94	11,58	16,07
Люцерна суданская + райграс высо- кий	10,53	14,30	11,83	15,94
Люцерна суданская + пырей нежный	10,32	14,63	11,79	17,09
Люцерна суданская + ежа сборная	10,68	15,34	11,92	17,30
Люцерна суданская + тефф	10,37	13,71	11,53	15,27
<i>Болотные почвы</i>				
Клевер	11,87	16,00	13,24	19,42
Люцерна	10,97	14,89	10,14	16,46
Клевер + райграс многоукошный	12,15	16,54	11,48	15,89
Клевер + райграс пастбищный	11,58	16,75	11,16	20,03
Клевер + райграс высокий	12,15	16,91	10,73	15,16
Клевер + пырей нежный	10,10	13,26	10,45	18,14
Клевер + ежа сборная	11,95	16,75	11,91	19,63
Клевер + тефф	11,98	16,23	11,14	18,71

В таблице 7 приведён урожай лубяных культур по травосме-
сям, в сравнении с посевом по чистой люцерне.

Таблица 7

Урожай кенафа и джута после травосмесей и люцерны

Варианты опыта	Урожай стеблей (в %)	
	кенафа по пласту	джута по обороту пласта
Люцерна	100,0	100,0
Люцерна + райграс многоукошный	103,7	108,6
Люцерна + райграс пастбищный	94,4	103,1
Люцерна + райграс высокий	98,0	105,3
Люцерна + ежа сборная	99,4	106,1
Люцерна + тефф	96,6	103,7

Последующие исследования позволили установить причины относительно слабой эффективности травосмесей в первый год их распашки. При распашке травосмесей в почве вследствие большого содержания в корневых остатках растений клетчатки в отдельные периоды создаётся не вполне благоприятный азотный режим. В последующие годы разложение и минерализация корневых остатков проходят более интенсивно.

Накопление нитратов по травосмесям в первый год их распашки меньше, чем по чистой люцерне; на второй год эта разница сглаживается.

ВЫВОДЫ

1. Посев кенафа по пласту травосмеси люцерны с ежой сборной даёт волокна на 10% больше по сравнению с посевом по пласту после чистой люцерны.

2. Урожай стеблей джута по обороту пласта на травосмесях выше, чем по пласту. Максимальная прибавка волокна получена при посеве джута по травосмеси с райграсом многоукосным.

3. При введении травопольных севооборотов необходимо высевать травосмеси, так как они повышают содержание гумуса в почве, улучшают агрегатный состав, а также дают сено лучшего качества.

4. Относительная оценка испытываемых травосмесей даёт основание считать наиболее удовлетворительной травосмесь люцерны с райграсом многоукосным и ежой сборной.

5. Травы и травосмеси в условиях лугово-болотных и болотных почв дают при своевременном посеве и правильном уходе высокие урожаи сена.

6. Люцерна суданская должна быть заменена более продуктивным сортом (ферганской или перувианской люцерной), менее чувствительным к заморозкам.

7. Травосмеси люцерны со злаками на лугово-болотных почвах в сумме за три года дали небольшое превышение урожая сена по сравнению с чистой люцерной.

Из сравниваемых злаковых трав как компонентов люцерны в смеси лучшими по росту, развитию и урожаю следует считать райграс многоукосный, ежу сборную и райграс высокий.

8. На болотных почвах клевер растёт и развивается лучше и даёт более высокий урожай, чем люцерна. Испытываемые травосмеси клевера со злаками не дали преимуществ в сравнении с клевером в чистом посеве. Необходим подбор других злаковых компонентов для клевера.

9. Содержание гумуса в почве под травосмесями выше в сравнении с чистыми посевами трав.

10. Под влиянием травосмесей в почве значительно увеличивается количество водоустойчивых агрегатов.

К АГРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ ДЖУТА

Н. П. КАПРАЛОВА

кандидат сельскохозяйственных наук

Джут — растение из семейства липовых (Tiliaceae), рода *Corchorus* L. Этот род насчитывает свыше 30 видов. Важнейшими видами, возделываемыми в качестве лубяно-прядельных растений, являются джут круглоплодный (*Corchorus capsularis*) и джут длинноплодный (*Corchorus ofitorius*). Название «джут» относится к растениям и волокну этих двух видов.

Джут возделывают главным образом в тропической части Восточной Индии.

Попытки возделывать это растение в России имеют большую давность, но только в последние годы, после выведения отечественных сортов, была окончательно доказана возможность культуры джута в СССР.

Первые отечественные сорта джута (311, 345 и 420) были выведены на Среднеазиатской опытной станции ВИР Н. В. Культиасовым и Г. А. Переверзевым, а затем на Узбекской опытной станции лубяных культур (28, 64, 65) Г. А. Переверзевым и Н. П. Капраловой. Выведенные сорта джута в условиях Узбекистана при соблюдении соответствующей агротехники дают урожай волокна 10—15 ц с гектара.

Наряду с выведением сортов джута, изучались агrobiологические особенности этой культуры. Одним из моментов этой работы было выяснение отношения джута к продолжительности дневного освещения.

Опыт был проведён на Среднеазиатской опытной станции ВИР в 1937 году. Для этой цели посев джута (сорт 345 — джут длинноплодный) был произведён 27 мая. Спустя месяц после появления всходов, с 1 июля, растения выращивали при разных условиях дневного освещения: естественный день, 10 часов и 12 часов. Наблюдения за развитием велись по каждому варианту опыта на 10 растениях. Закрывание растений было прекращено с началом цветения (табл. 1).

Влияние короткого дня на развитие джута

Варианты опыта	Дата появления всходов	Бутонизация		Цветение		Созревание	
		дата	число дней	дата	число дней	дата	число дней
Естественный день	2/VI	15/VIII	74	21/VIII	80	27/X	147
10-часовой день	2/VI	9/VII	37	19/VII	47	25/IX	115
12-часовой день	2/VI	10/VII	38	20/VII	48	27/IX	117

Этот опыт показывает, что джут является растением короткого дня. При 10- и 12-часовом дне джут ускоряет развитие до цветения на 32—33 дня. При этом общий габитус растений сильно меняется — они становятся низкорослыми.

Последующие опыты показали, что у некоторых форм джута при очень раннем посеве (25 марта) наступление фаз развития ускорялось.

В 1946 году на Узбекской опытной станции джут был посеян в три срока — 25 марта, 18 апреля и 4 мая. В опыте испытывали сорта 420 и 28. По каждому сорту и сроку посева в опыте учитывали рост и развитие 20 растений (табл. 2).

Таблица 2

Рост и развитие различных сортов джута в зависимости от сроков посева в 1946 году

Сорт	Дата			Число дней от всходов до цветения	Высота главного стебля (в см)
	посева	всходов	цветения		
420 {	25/III	2/IV	25/V	54	53,5
	18/IV	28/IV	20/VII	84	126,1
	4/V	10/V	25/VII	76	145,0
28 {	25/III	2/IV	20/VII	109	118,0
	18/IV	28/IV	23/VII	87	144,7
	4/V	10/V	27/VII	78	167,0

Сорт 420 при посеве 25 марта зацветает на 54-й день после всходов, а сорт 28 — на 109-й день. При посеве же 4 мая (оптимальный срок посева джута в Узбекистане) оба сорта имеют небольшие различия в длине вегетационного периода до цветения — всего 2 дня.

Чем же вызвано такое различное поведение сортов джута при мартовском посеве?

Сорт 420 выведен в 1937 году. Оптимальным сроком посева его на волокно считается первая декада мая. Сорт 28 выведен

в 1945 году. Этот сорт выводили в направлении приспособления его к более ранним срокам посева. В период выведения сорта отборы вели в условиях посева исходных форм — в конце марта и начале апреля.

В результате, сорта 420 и 28 оказались с различными биологическими особенностями, выражением чего является их неодинаковое поведение в зависимости от сроков посева.

При мартовском посеве в 1946 году внутри сорта 420 отмечено сильное разнообразие растений по общей высоте и по длине главного стебля, причём были растения, которые совсем не ветвились, хотя цветение их начиналось на 4—6-м узле; несколько растений зацвело позже, чем основная масса. Наличие такого разнообразия говорит о том, что при раннем сроке посева наследственная основа джута (сорта 420) расшатывается и растение по-разному начинает реагировать на условия внешней среды. Внутри сорта 28 при посеве 25 марта (1946 год) больших различий по росту и развитию среди растений не было обнаружено. Этот сорт, как более приспособленный к ранним срокам посева, проявил большую устойчивость в развитии.

В результате этого опыта установлено, что сорт 420 при очень раннем сроке посева, как более чувствительный к укорачиванию длины дня, отзывался резким ускорением развития.

В 1947 году был произведён повторный опыт по срокам посева джута (табл. 3).

Таблица 3

Рост и развитие различных сортов джута в зависимости от сроков посева в 1947 году

Сорт	Дата			Число дней от всходов до цветения	Высота главного стебля (в см)
	посева	всходов	цветения		
420 {	25/III	31/III	24/V	54	19,8
	23/IV	4/V	27/VII	84	137,0
	2/V	12/V	28/VII	71	159,0
28 {	25/III	31/III	26/V	56	32,4
	23/IV	3/V	8/VIII	92	161,0
	2/V	10/V	28/VII	78	168,0

Из таблицы 3 видно, что для обоих сортов джута при посеве их 25 марта характерно почти одинаковое ускорение развития. Резко различные сорта по вегетационному периоду в опыте 1946 года оказались почти одинаковыми в опыте 1947 года. Этим подтвердилось лишнее раз положение академика Т. Д. Лысенко о том, что вегетационный период растений зависит как от сорта, так и от условий внешней среды, при которых выращивают растения этого сорта.

Результаты данного опыта позволили нам предположить, что на длину вегетационного периода джута до цветения оказывает влияние не только продолжительность дня, но и температура воздуха. Действительно, температурный режим, изменение которого было в опыте мартовского посева джута в 1947 году по сравнению с 1946 годом, сильно сказался на росте и развитии растений, причём в опыте 1947 года внутри сорта 420 уже не было разнообразия по росту и развитию растений, которое было отмечено в 1946 году. В каждом сорте все растения были однотипны.

Из анализа метеорологических данных вёсен 1946 и 1947 годов видно, что за период от посева до момента цветения в течение 60 дней вегетации в 1946 году среднесуточная температура воздуха составляла 20° , а в сумме растения получили $1\ 203^{\circ}$ тепла; в 1947 году среднесуточная температура была 18° , а в сумме растения получили только $1\ 081^{\circ}$ тепла.

Недобор тепла (122°) растениями джута в 1947 году резко сказался на их росте и развитии. Слишком низкие температуры для джута, в условиях испытания его в мартовском посеве в 1947 году, ускорили развитие обоих сортов джута и сгладили основные биологические различия между ними. При этом надо отметить, что длина главного стебля у растений сорта 28 была на 12,6 см больше, чем у сорта 420.

В этом же году был заложен следующий опыт. Сорта джута 28 и 420 были посеяны 30 мая. С 12-дневного возраста часть растений (не менее 20) произрастала в таких световых условиях, какие растения имели при посеве 25 марта. Так как естественный день при посеве 30 мая был большой продолжительности, то для этих растений длину дня меняли ежедневно в соответствии с изменением восхода и захода солнца по календарным числам апреля (табл. 4).

Таблица 4

Продолжительность дневного освещения растений джута
(Ташкент)

Дата наблюдения	При посеве 25 марта		При посеве 30 мая		
	число дней от восходов	естественная и фактическая длина дня	число дней от восходов	естественная длина дня	фактическая длина дня для растений
15/IV	13	13 ч. 18 м.	12	15 ч. 10 м.	10 ч. 18 м.
20/IV	18	13 ч. 31 м.	17	15 ч. 11 м.	13 ч. 31 м.
25/IV	23	13 ч. 44 м.	22	15 ч. 11 м.	13 ч. 44 м.
30/IV	28	13 ч. 55 м.	27	15 ч. 09 м.	13 ч. 55 м.
8/V	36	14 ч. 15 м.	35	15 ч. 02 м.	14 ч. 15 м.
13/V	41	14 ч. 25 м.	40	14 ч. 57 м.	14 ч. 25 м.
18/V	46	14 ч. 36 м.	45	14 ч. 50 м.	14 ч. 36 м.
23/V	51	14 ч. 46 м.	47	14 ч. 46 м.	14 ч. 46 м.

В таблице 4 показана пятидневная разница в длине дня по периодам вегетации и по срокам посева. В опыте разницу длительности дня путём закрывания растений ящиками устанавливали каждый день отдельно. Закрывать растения прекратили 20 июля, так как продолжительность естественного освещения совпала с длиной 50-го дня после всходов при посеве 25 марта.

Таким образом, в этом опыте мы поставили растения в одинаковые условия по продолжительности дневного освещения с растениями, высеянными 25 марта, но в совершенно отличные условия температурного режима. Если при мартовском посеве растения до наступления цветения (в течение 60 дней жизни) получили сумму тепла в среднем 1081° , то при посеве 30 мая — 1484° . Разница в сумме температур (403°) сыграла решающую роль в наступлении фаз развития джута (табл. 5).

Таблица 5

Развитие джута, выращенного при различных сроках посева, но при одинаковой продолжительности дня

Сорт	Дата			Число дней от всходов до цветения	Высота главного стебля (в см)	Условия выращивания
	посева	всходов	цветения			
420	25/III	31/III	24/V	54	19,8	При одинаковой длине дня и разных сроках посева
	30/V	3/VI	21/VIII	79	130,8	
	30/V	3/VI	27/VIII	85	136,8	На естественном дне
28	25/III	31/III	26/VIII	56	32,4	При одинаковой длине дня и разных сроках посева
	30/V	3/VI	26/VIII	84	160,4	
	30/V	3/VI	31/VIII	89	174,0	На естественном дне.

При посеве 30 мая растения сорта 420, имеющие фотопериод апреля, зацвели на 25 дней позже в отличие от естественного мартовского посева, а растения сорта 28 — на 28 дней позже.

При мартовском посеве сорта 420 и 28 имели главный стебель длиной соответственно 19,8 и 32,6 см. Растения сорта 420, произраставшие в условиях освещения, одинаковых с джутом мартовского посева, но при повышенных температурах, имели главный стебель длиной 130,8 см, а растения сорта 28 — 160,4 см.

На ускорении развития растений сказалось и сокращение продолжительности дневного освещения, которое пришлось дать растениям при посеве 30 мая, чтобы уравнивать их по условиям прохождения световой стадии с джутом посева 25 марта. На естественном дне, при посеве 30 мая, растения этих сортов зацвели

на 5—6 дней позднее в сравнении с джутом, произраставшим в условиях прохождения световой стадии в апреле. Соответственно уменьшилась длина главного стебля: у сорта 420 — на 6 см, у сорта 28 — на 13,6 см.

Следовательно, пониженные температуры ускоряют развитие джута и чрезвычайно сильно снижают темпы роста растений.

Ускорение развития под влиянием низких температур в 1947 году было отмечено у растений короткого дня доктором Ф. Н. Русановым (пуэрария, ипомея) в ботаническом саду Академии наук Узбекской ССР.

ВЫВОДЫ

1. Джут является растением короткого дня. При сокращении продолжительности дневного освещения до 10—12 часов джут ускоряет развитие на 32—33 дня. Общий габитус растений при этом сильно меняется — растения становятся низкорослыми.

2. На посевах, произведённых в один календарный день, но в разные годы, можно получить совершенно различные результаты. При ранних посевах джута (конец марта) некоторые сорта длинноплодного джута (420, 421, 345) отличаются разнообразным характером роста и развития растений внутри сорта — от очень скороспелых форм до позднеспелых, от стелющихся до высокорослых. Сорта, биологически приспособленные к ранним срокам посева (28, 64, 65), в мартовском посеве дают однотипный стебель.

В условиях относительно пониженных температур биологические различия сортов джута сглаживаются. В этом случае замечено почти одинаково сильное ускорение в развитии обоих сортов.

3. Ведущим фактором в определении продолжительности вегетационного периода до цветения у сортов длинноплодного джута является температурный режим. Ранние сроки посева, при пониженных температурах, у неприспособленных сортов вызывают ускорение развития растений. Большое снижение температур влечёт за собой ускорение развития и у сортов, биологически приспособленных к относительно ранним срокам посева.

О ПРОДВИЖЕНИИ КАНАТНИКА В НОВЫЕ РАЙОНЫ СРЕДНЕЙ ПОЛОСЫ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

А. Я. АНТЫКОВ

кандидат сельскохозяйственных наук

Быстро развивающееся народное хозяйство СССР требует большого количества изделий из лубяных культур.

В результате большой научно-производственной работы по изучению, освоению и внедрению в сельскохозяйственное производство новых лубяных культур отечественная база грубоволокнистого сырья значительно пополнилась новыми видами волокнистых растений. Наряду с основными видами сырья, даваемого среднерусской коноплей, новолубяные культуры (кенаф, канатник, южные сорта конопли, джут и др.) стали играть большую роль в создании сырьевой базы пенько-джутовой промышленности СССР.

В ближайшие годы в Белоруссии, в Тамбовской и Ульяновской областях посевы канатника будут иметь широкое производственное распространение.

По сравнению с другими южными лубяными культурами (джут, кенаф) канатник выгодно отличается меньшей склонностью к ветвлению стебля, высоким содержанием волокна, достигающим до 25% и более, большей урожайностью, меньшей повреждаемостью вредителями и болезнями, более быстрым высыханием стебля после уборки. Канатник предъявляет значительно меньшие требования к теплу, влаге и другим условиям роста и развития, поэтому его можно возделывать не только на юге, но и во многих районах средней полосы Советского Союза. Эти особенности канатника открывают возможность более полного использования его для развёртывания новых баз лубяного сырья в западных областях Украины и Белоруссии, в некоторых районах Средней Волги, Дальнего Востока и в других местах нашей страны.

Известно, что структура волокна канатника аналогична джутовому и кенафному, но качество его значительно хуже. Волокно канатника отличается от волокна джута и кенафа большей толщиной технических элементов, большим одревеснением и в силу

последнего большей хрупкостью и меньшей эластичностью. Эти свойства обесценивали его как сырьё для получения тарных изделий и сноповязального шпагата.

Исследованиями проф. Я. М. Толлочко и научного сотрудника М. А. Тимонина (Институт лубяных культур) за последние годы разработан технологический режим химического облагораживания луба канатника для получения из него нехрупкого волокна, годного для изготовления сноповязального шпагата, пряжи повышенных номеров и мешкотары.

Проведённое в 1948 году в колхозах Сумской и Киевской областей испытание показало, что сноповязальный шпагат из канатника по своим технологическим качествам не уступает импортному, манильскому сноповязу. Хорошую оценку получили также сноповязальный шпагат, мешки для зерна и хмелевая ткань из волокна канатника в 1949 году на Прибалтийской машиноиспытательной станции. Это свидетельствует о том, что большинства серьёзных препятствий к более широкому использованию волокна канатника теперь нет.

Разработан также целый ряд мероприятий по механизации уборки и первичной обработки канатника. Предложенный проф. Я. М. Толлочко технологический процесс обработки грубоволокнистых лубяных культур (выделение лубяного слоя машинами типа «НП» из свежесрезанных стеблей и дальнейшая обработка луба) показал в производственных условиях большую экономическую эффективность и практическую целесообразность использования канатника.

Проведённые советскими исследователями опыты с канатником, начатые с 1927 года в нескольких пунктах страны, и особенно широко развёрнутые за последние годы Всесоюзным научно-исследовательским институтом лубяных культур опыты в Глухове и Краснодаре открыли перспективу широкого использования волокна канатника. Всё это требует более смелого производственного внедрения этой культуры в сельское хозяйство, особенно в тех районах, где к этому имеются природные и экономические предпосылки.

В результате проведённой исследовательской работы были найдены основные приёмы возделывания канатника на волокно и семена применительно к различным зонам его культуры. Эти приёмы и созданные отечественные сорта канатника уже обеспечивают получение довольно высоких урожаев. В наших опытах (г. Глухов) за последние годы (1946—1949) сбор волокна канатника составлял от 10 до 16 ц с гектара. Безенчукская опытная станция в результате своей работы с канатником приходит к выводу, что «в условиях Куйбышевской области можно получать 13—17 ц волокна канатника с гектара». В опытах указанной станции урожай воздушно-сухой соломы канатника достигал на сухом участке 81 ц и на орошаемом — 95 ц с гектара. Западная областная мелиоративно-торфяная станция на Рубянском опорном

пункте получила в 1937 году урожай волокна канатника от 8 до 14,9 ц, а в 1938 году — от 11,8 до 17 ц с гектара, в зависимости от варианта опыта. Лунинская опытная станция (Пензенская область) получила урожай волокна канатника в 1936 году от 7,2 до 8,6 ц, в 1937 году — от 15,2 до 17,7 ц, в 1938 году — от 7,8 до 9,6 ц с гектара. Дрибинский опорный пункт (Белоруссия) бывш. Института конопли, проводивший опыты с канатником с 1935 по 1939 год, получал урожай сухого стебля на осушенном торфянике от 25,3 до 51,8 ц с гектара. В Северо-кавказском филиале Института новых лубяных культур средний урожай сухого стебля канатника за 1935—1937 годы составлял 60—80 ц волокна — 12,7—16,0 ц и семян — 5,7—7,3 ц с гектара. В 1936 году урожай канатника здесь достигал следующих величин: стеблей — 104 ц, волокна — 20,8 ц, семян — 7,7 ц с гектара.

Высокий урожай канатника получили и передовые колхозы в самых различных почвенно-климатических условиях.

В 1937 году в колхозах Смоленской области урожай сухого волокна канатника составлял следующие величины: в колхозе «Красный пахарь» — 15,24 ц, в колхозе «Прогресс» — 13,7 ц, в колхозе «Ленинский путь» — 17 ц с гектара.

В колхозе «Червоный пахарь», Белорусской ССР, в среднем за три года было собрано по 13 ц волокна канатника с гектара.

Приведённые примеры подтверждают возможность получения урожая волокна канатника в средней полосе Советского Союза в 7—10 ц с гектара и выше в обычных полевых условиях.

Основными климатическими условиями, определяющими возможность культуры канатника, являются длина безморозного периода, сумма температур за вегетационный период, количество осадков и их распределение во времени за вегетационный период. Наиболее скороспелые формы канатника для нормального произрастания требуют суммы положительных температур от 1 800 до 2 000° и около 120—135 неморозных дней. Количество осадков, необходимое для его нормального роста и развития, должно быть не менее 450—500 мм.

Лучшими почвами для канатника являются полевые земли, богатые питательными веществами, плодородные наносные почвы, поймы рек, тучные суглинистые и супесчаные чернозёмы и лесостепные суглинки хорошей окультуренности, супесчаного и суглинистого механического состава. Канатник можно возделывать в общих полевых, прифермских и специализированных севооборотах.

По характеру использования посевы канатника могут быть семенные или зеленцовые. Обычно семенные посевы канатника сосредоточивались на юге (Ставропольский и Краснодарский края), а зеленцовые (на волокно) — в областях средней полосы европейской части Советского Союза. На ближайшие 2—3 года основные массивы этой культуры будут сосредоточены в Белоруссии, в Тамбовской и Ульяновской областях. Здесь

имеются благоприятные почвенно-климатические условия для нормального роста, развития и формирования высокого урожая этой культуры.

Из культурных сортов канатника советской селекции к настоящему времени имеются выведенные разными учреждениями сорта с различной длиной вегетационного периода (от 105 до 140 дней), с высокими выходами и урожаями волокна, позволяющими возделывать канатник в различных зонах СССР. К числу наилучших сортов относятся: сорт 91 (Институт лубяных культур), отличающийся наивысшим выходом волокна (до 26—28%), созревающий на 10—12 дней раньше позднеспелого маньчжурского стандартного сорта (140 дней); сорт 1153 (Институт лубяных культур), созревающий на 3—5 дней раньше стандарта и превышающий его по урожайности волокна на 10—12%; сорт 85 (Безенчукская опытная станция), наиболее скороспелый и наименее урожайный; сорт 452, выведенный в Узбекистане, и сорт 7, выведенный Одесским институтом генетики и селекции, занимают промежуточное положение между сортами 85 и 91.

В наших опытах 1948 года урожай воздушно-сухих стеблей канатника на удобренном полным минеральным удобрением участке в условиях г. Глухова составил: сорт 85—66 ц, сорт 91—110 ц, маньчжурский—111 ц с гектара.

Данные морфологического анализа различных сортов канатника по таким показателям, как высокорослость, неветвистость, процент выхода волокна, слабая сбежистость стеблей, высокая урожайность стеблей и др., дают возможность выделить наиболее перспективные сорта для внедрения в районы средней полосы Советского Союза для зеленцово-й культуры—сорта 91, 7 и 452.

Проведёнными нами опытами (в период 1946—1949 годы) установлено, что канатник на неудобренных полевых, лесостепных почвах растёт и развивается плохо. Недостаток питательных веществ в почве приводит к развитию низких растений с заметно укороченным вегетационным периодом и с уменьшенными междоузлиями. Эффективность удобрений под канатник в значительной степени зависит от способа их внесения. Лучшие результаты бывают при дробном внесении: до посева с глубокой заделкой под плуг и в подкормке.

Аналогичные результаты для чернозёмных почв отмечены Северо-кавказским филиалом Института лубяных культур.

Расширение посевных площадей, а также повышение урожайности и товарности этой ценной культуры во многом будут зависеть от ряда условий. Сюда входят:

- 1) размещение посевов канатника в районах Белоруссии, в Тамбовской и Ульяновской областях с учётом биологических особенностей растений и естественно-исторических условий их

произрастания (посев на плодородных почвах и угодьях, в районах достаточного увлажнения и т. д.);

2) концентрация посевов канатника в районах и колхозах на больших массивах, создающих нормальные условия для эффективного применения механизации уборки и первичной его обработки;

3) широкое использование достижений нашей агрономической науки и сельскохозяйственной техники применительно к конкретным местным условиям (введение и освоение правильных севооборотов с применением травосеяния и чёрных паров, ранняя осенняя глубокая вспашка, весенний посев, когда почва на глубине 10 см прогреется до 10—12°, широкорядные одно- и двухстрочные посевы и т. д.), использование опыта передовиков сельского хозяйства;

4) дальнейшее улучшение механизации полевых процессов и первичной обработки стеблей канатника в обычном виде и в зелёном состоянии (декортикация);

5) широкая и глубокая научно-исследовательская работа с канатником: доработка и уточнение агротехники его культуры в правильных травопольных севооборотах в зональном разрезе (место, обработка почвы, система удобрений); выведение новых скороспелых и более урожайных сортов с эластичным волокном для районов средней полосы Советского Союза; облагораживание волокна химико-механическими способами для дальнейшего повышения его технологических свойств.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТАДИЙНОГО РАЗВИТИЯ КАНАТНИКА

Г. К. ВСЕВОЛОЖСКАЯ и А. Я. АНТЫКОВ
кандидаты сельскохозяйственных наук

Проведённые Институтом лубяных культур исследования свидетельствуют о том, что посевы канатника на волокно вполне возможны в северных районах Украинской ССР, Белорусской ССР, в ряде юго-восточных областей РСФСР и даже значительно севернее.

Опытные данные подтверждают большую урожайность и относительно неприхотливость канатника к условиям произрастания, что может являться стимулом к производственному освоению этой культуры.

Однако наиболее перспективные и высокоурожайные сорта канатника (7, 452, 91 и др.) обычно не вызревают на семена в средней полосе СССР. Для этих районов необходимо создание новых скороспелых и высокоурожайных сортов.

Одним из основных методов селекционной работы, вытекающих из достижений передовой агробиологической науки, является скрещивание растений на основе предварительного стадийного анализа и подбора родительских пар по методу академика Т. Д. Лысенко.

Изучение стадийного развития канатника, проводившееся лабораторией физиологии Института лубяных культур в 1947—1948 годах, охватывало следующие вопросы:

а) изучение длительности прохождения стадии яровизации у канатника разных сортов;

б) влияние длины дня на прохождение световой стадии канатника разных сортов;

в) установление числа укороченных дней, необходимых для прохождения нормального цикла репродуктивного развития растений.

Используя короткий день для ускорения развития канатника, можно получить нормально вызревающие семена позднеспелых сортов для дальнейшего их использования в селекционных целях.

Отношение канатника к укороченному дню изучал С. С. Берлянд. Он установил, что наряду с сокращением длины веге-

тационного периода под воздействием короткого дня изменяется внешний габитус растения: уменьшается рост, резко сокращается диаметр стебля, снижается высота закладки первого симподия.

В наших опытах изучалось стадийное развитие трёх сортов канатника: скороспелого — 85, среднеспелого — 91 и позднеспелого — маньчжурского. Опыты были проведены в вегетационных условиях, в сосудах, вмещающих по 7 кг абсолютно сухой почвы. Повторность опытов четырёхкратная. В качестве субстрата использовали тёмносерый суглинок. Во все сосуды были внесены удобрения из расчёта 0,3 г действующих веществ (N , P_2O_5 и K_2O) на 1 кг абсолютно сухой почвы. Посев был произведён 16 апреля. Всходы, ровные и дружные, появились 23 апреля.

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ СТАДИИ ЯРОВИЗАЦИИ У СОРТОВ КАНАТНИКА

Длительность стадии яровизации определяется периодом от прорастания семян до всходов плюс отрезок времени до приобретения растениями отзывчивости на короткий день. Исходя из этого положения, в целях установления конца стадии яровизации, мы воздействовали на растения коротким днём через 10, 15 и 20 дней после всходов. Продолжительность воздействия коротким (десятичасовым) днём была одинаковая для всех трёх сортов канатника и выражалась в 25 днях.

Фенологическими наблюдениями установлено, что наиболее интенсивный рост канатника сорта 85 наблюдался при воздействии на растения коротким днём через 10 дней после всходов. У более позднеспелых сортов максимальный прирост канатника в высоту зафиксирован в вариантах с предоставлением растениям короткого дня через 15 дней после появления всходов.

Однако, как указывает академик Т. Д. Лысенко, комплексы условий внешней среды, необходимые, с одной стороны, для развития, а с другой — для роста растения, для многих растений не совпадают. Быстрота развития растения не всегда зависит от быстроты его роста.

Такое несовпадение роста и развития растений наблюдалось и в наших опытах: чем позднее мы воздействовали на канатник коротким днём, тем медленнее растения росли и тем быстрее начинали плодоносить (табл. 1).

В зависимости от сроков воздействия коротким днём, длина вегетационного периода у разных сортов канатника сильно изменялась. У скороспелого (85) сорта различие в длине периода вегетации составляет 5—7 дней, у среднеспелого сорта (91) — 36 дней и у позднеспелого (маньчжурского) сорта — 45 дней.

Отсутствие реакции на воздействие коротким днём в десятидневном возрасте у всех трёх сортов канатника объясняется, по видимому, тем, что к этому времени у растений ещё не закончилась стадия яровизации, причём для скороспелого сорта (85) перелом кривой (т. е. приобретение отзывчивости на короткий

Таблица 1

Влияние разных сроков воздействия коротким днём на рост и развитие различных сортов канатника

Сорт канатника	Число дней от всходов	Вес стеблей		Высота растения (в см)	Бутонизация		Цветение	
		в г	в %		дата	число дней от всходов	дата	число дней от всходов
85	10	68,0	100	130,0	25/VI	50	28/VI	66
	15	25,3	37,2	85,3	7/VI	45	16/VI	54
	20	20,0	29,4	71,6	5/VI	43	16/VI	54
91	10	139,7	100	192,0	13/VII	81	5/VIII	104
	15	161,0	122,3	209,0	16/VI	54	17/VII	85
	20	34,0	24,2	91,9	7/VI	45	18/VI	56
Мань-чжурский	10	145,0	100	128,1	28/VII	95	10/VIII	109
	15	145,0	102,0	170,3	19/VI	57	13/VII	86
	20	32,0	22,6	82,3	12/VI	50	25/VI	63

день) намечается уже в возрасте 12—15 дней, а у более позднеспелых сортов — в возрасте 18—20 дней.

Таким образом, длина стадии яровизации наиболее короткая у скороспелого сорта канатника (85), на втором месте стоит сорт 91 и на третьем — маньчжурский.

Воздействие коротким днём после приобретения растениями отзывчивости на короткий день сопровождается снижением веса стеблей, уменьшением высоты растений, увеличением числа генеративных органов и сокращением длины вегетационного периода.

ВЛИЯНИЕ ДЛИНЫ ДНЯ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СВЕТОВОЙ СТАДИИ

В целях установления оптимальной длины дня, необходимого для нормального прохождения световой стадии развития, всходы канатника в 10-дневном возрасте подвергали воздействию короткого дня разной длины.

Как известно, световая стадия развития растения может проходить лишь в клетках, в которых полностью завершена первая стадия (яровизации).

В комплексе условий, обеспечивающих образование требуемой пищи для прохождения второй (световой) стадии, решающим условием является работа зелёного листа в условиях определённой длины дня и ночи. У одних форм вторая стадия проходит быстрее в условиях длинного дня (при более сильной напряжённости и продолжительности света), а у других — в условиях короткого дня — при более слабой напряжённости света (Авакян).

Канатник — растение короткого дня. Как и все короткодневные растения, канатник резко отзывается на укороченный день



I



II



III

Рис. 1. Влияние различных сроков воздействия света при коротком дне на рост и репродуктивное развитие сортов канатника:

I — скороспелый 85; II — среднеспелый 91; III — позднеспелый маньчжурский (7—10 дней, 2 — 15 дней, 3 — 20 дней от всходов).

значительным ускорением репродуктивного развития. Однако влияние длины дня на развитие канатника ранее не изучалось.

В опытах 1948 года, проводившихся в г. Глухове в вегетационном домике Института лубяных культур, всходы трёх сортов канатника (85, 91, маньчжурского) в 10-дневном возрасте подвергались воздействию короткого дня в течение 25 дней. Уко-



Рис. 2. Влияние различной длины дня на рост и развитие канатника:

1 — 12-часовой укороченный день (растения цветут);
2 — 8-часовой укороченный день.

роченный день растения получали в трёх вариантах: 8-часовой (с 8 до 16 часов), 10-часовой (с 8 до 18 часов) и 12-часовой (с 8 до 20 часов).

Как и следовало ожидать, с уменьшением продолжительности дневного освещения высота и вес растений резко снижаются. Однако угнетение роста и развития вегетативных органов растений на 8-часовом укороченном дне не сопровождалось (как можно было предполагать) ускорением репродуктивного развития канат-

ника. При условии освещения на 12-часовом дне растения забутовизировали и зацвели значительно раньше, чем на 8-часовом дне.

Это, на первый взгляд парадоксальное, явление, повидимому, следует объяснить тем, что при значительном сокращении длины дня, как это имеет место при 8-часовом дне, фотосинтетическая деятельность растений настолько подавляется, что всё накопи-



Рис. 3. Развитие канатника сорта 91:

1 — при нормальном дне; 2—20 укороченных дней; 3 — 25 дней;
4 — 35 дней; 5 — 45 дней.

ваемое за короткий период освещения количество ассимилятов расходуется на построение вегетативных органов. Снижение темпов прохождения фаз репродуктивного развития происходит вследствие недостатка пластических веществ, необходимых для формирования генеративных органов.

«Очень важно отличить, — пишет по поводу аналогичных явлений А. А. Авакян, — категорию случаев нецветения из-за отсутствия стадийной готовности растений к образованию органов

плодоношения от тех случаев, когда растения бывают стадийно готовыми к цветению, но не цветут из-за отсутствия условий, требующихся собственно для развития органов плодоношения». Для последней категории случаев одной из основных причин является изменение характера обмена веществ, происшедшее вследствие изменённых условий работы листовой поверхности и затем иного направления питательных веществ в организме или иного характера соотношения роста органов в целом организме.

Ускоренное созревание канатника на 12-часовом дне в нашем опыте особенно резко проявилось у скороспелого сорта канатника 85 (табл. 2).

Таблица 2

Влияние продолжительности дня на высоту, урожай и репродуктивное развитие разных сортов канатника

Сорт канатника	Продолжительность дня (в часах)	Вес сухих стеблей на сосуд		Высота растений (в см)	Бутонизация		Цветение		Число коробочек	Вес семян (в г)
		в г	в %		дата	число дней от всходов	дата	число дней от всходов		
85	8	78,2	71,2	115,6	23/VI	61	5/VII	74	42	2,08
	10	97,0	88,3	143,4	5/VI	43	10/VI	48	72	4,09
	12	93,8	90,0	156,0	7/VI	45	26/VI	64	132	9,92
	Нормальный	109,7	100	159,6	28/VI	66	12/VII	80	77	6,55
91	8	114,2	72,1	168,6	17/VII	86	13/VIII	112	Нет	Нет
	10	141,7	89,5	169,2	16/VI	54	3/VIII	102	24	0,74
	12	149,2	94,2	197,1	26/VI	64	28/VII	96	38	0,74
	Нормальный	158,3	100	164,4	27/VII	95	20/VIII	119	14	5,61
Маньчжурский	8	138,2	99,4	146,0	17/VII	86	15/VIII	114	11	0,15
	10	146,3	105,2	146,9	6/VII	75	10/VIII	109	10	0,43
	12	151,2	108,7	159,6	26/VI	59	26/VII	94	38	0,81
	Нормальный	139,0	100	137,7	1/VIII	99	22/VIII	121	2	0,020

На 12-часовом укороченном дне для растений бывают оптимальные условия для создания максимального урожая вегетативных и генеративных органов. Развивая большую надземную массу, растения этого варианта вместе с тем ускоренными темпами проходят фазы репродуктивного развития и раньше других приступают к плодоношению. Таким образом, на 12-часовом укороченном дне канатник получает наилучшие условия для прохождения световой стадии развития и формирует наибольшее количество семян. 8-часовой укороченный день явно подавляет рост и развитие всех органов растений. Канатник, выращенный на 10-часовом укороченном дне, занимает промежуточное положение.

ВЛИЯНИЕ ЧИСЛА УКРОЧЕННЫХ ДНЕЙ НА ПРОХОЖДЕНИЕ СВЕТОВОЙ СТАДИИ КАНАТНИКА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ

В проведённых ранее (в 1947 году) опытах нами было установлено резкое влияние короткого дня на сокращение длины вегетационного периода и изменение анатомо-морфологической структуры канатника. Как выяснилось, для ускорения созревания растений необходим известный минимум числа укороченных

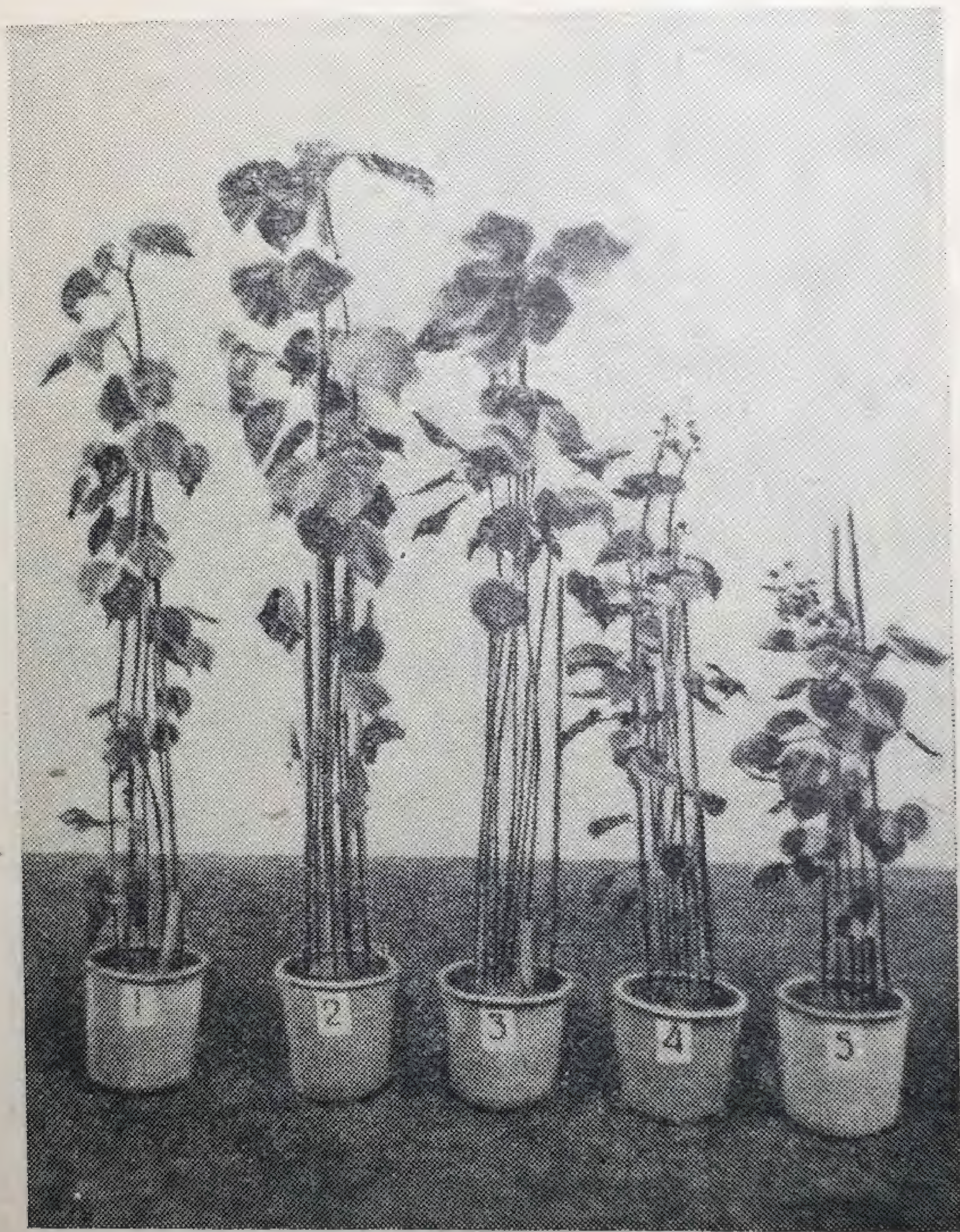


Рис. 3а. Развитие канатника сорта позднеспелый маньчжурский:

1 — при нормальном дне; 2 — 20 укороченных дней; 3 — 25 дней; 4 — 35 дней; 5 — 45 дней

дней, выражающийся для скороспелого сорта в 20—25 днях и для позднеспелых сортов — в 35 днях.

Опыты, проведённые в 1948 году, были заложены по расширенной схеме. Растения скороспелого сорта канатника 85 получали от 5 до 35 укороченных дней с интервалом в 5 дней, а среднеспелый 91 и позднеспелый маньчжурский сорт — от 20 до 40 укороченных дней с интервалом в 5—10 дней. Для всех вариантов был установлен 10-часовой укороченный день. Начало

воздействия коротким днём — через 10 дней после появления всходов.

С первых дней жизни растений наметились существенные различия по вариантам. Непродолжительное воздействие коротким днём (5—10 дней у сорта 85) стимулировало рост растений,

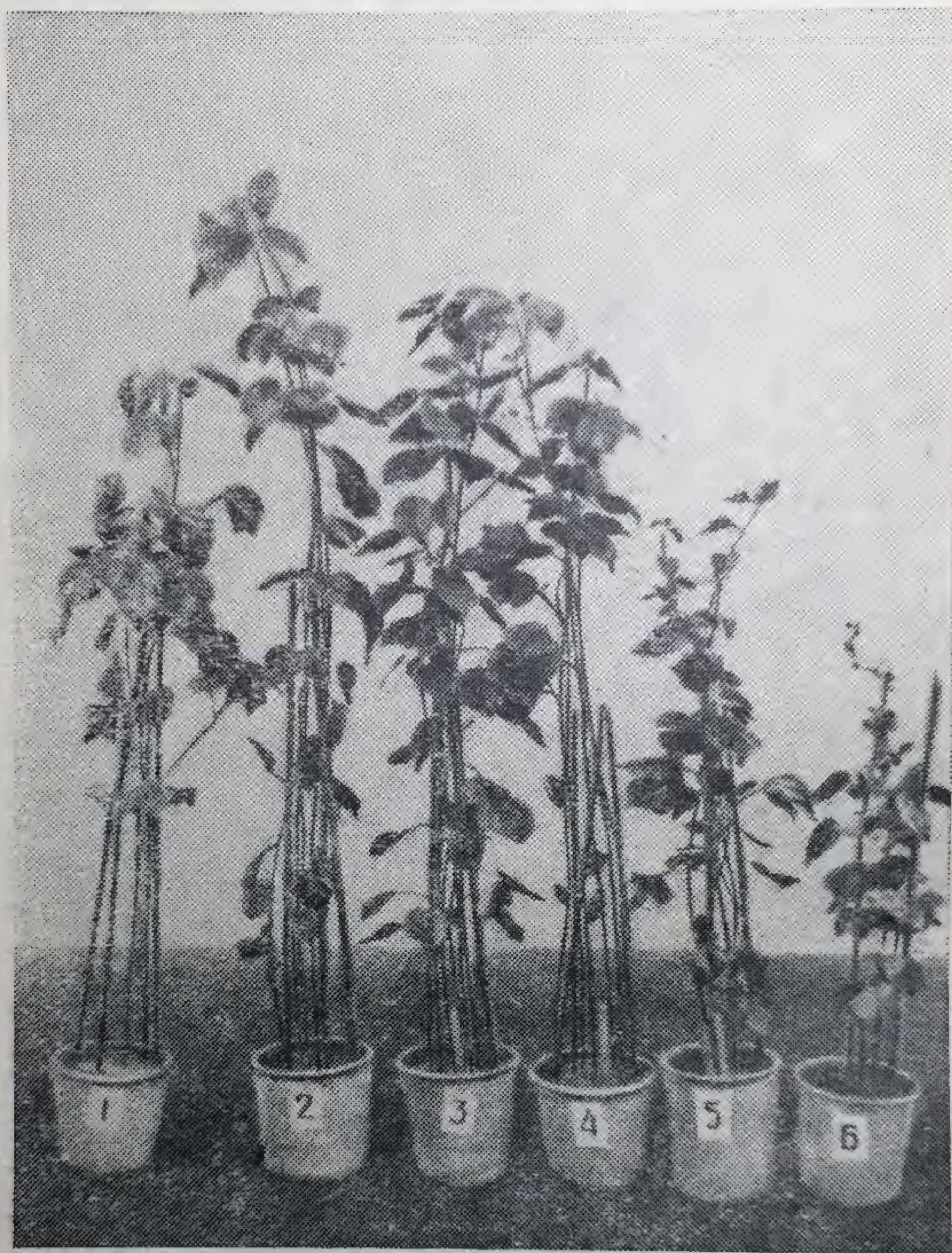


Рис. 36. Влияние различного числа укороченных дней на рост и развитие канатника сорта 85:

1 — при нормальном дне; 2 — 10 укороченных дней; 3 — 15 дней; 4 — 20 дней; 5 — 25 дней; 6 — 35 дней.

но не ускоряло их развитие. Более продолжительное воздействие коротким днём угнетало рост растений (всех трёх сортов), но одновременно способствовало более быстрому созреванию растений (табл. 3).

С увеличением числа укороченных дней вес и высота растений закономерно снижаются. Так, например, при воздействии на растение 35 укороченными днями вес стебля канатника 85 падает на 70%, сорта 91 — на 68% и позднеспелого маньчжурского — на 67%.

Влияние продолжительности дня на рост и развитие канатника

Сорт канатника	Число укороченных дней	Урожай стеблей на сосуд		Высота растений (в см)	Цветение		Бутонизация		Число коробочек	Вес семян (в г)
		в г	в %		дата	число дней от всходов	дата	число дней от всходов		
85	Нормальное	109,7	100,0	152,6	12/VII	80	28/VI	66	77	6,55
	5	119,0	108,4	168,2	17/VII	85	24/VI	62	82	5,45
	10	117,3	106,9	163,4	13/VII	81	22/VI	60	69	5,21
	15	95,7	87,2	140,7	25/VII	63	16/VI	54	110	7,08
	20	95,0	86,5	143,4	10/VI	48	5/VI	43	66	3,59
	25	44,0	40,1	98,4	10/VI	48	5/VI	43	54	4,09
	35	33,0	30,0	68,5	9/VI	47	3/VI	41	56	4,04
91	Нормальное	158,3	100	164,4	20/VII	119	27/VII	95	14	0,61
	20	144,3	91,1	164,3	13/VIII	112	25/VI	93	7	0,36
	25	143,0	90,3	163,2	28/VII	96	16/VII	54	24	0,74
	35	50,7	32,4	109,8	10/VI	48	7/VI	45	48	4,31
	45	41,0	25,9	84,8	10/VI	48	7/VI	45	47	4,13
Маньчжурский	Нормальное	170,0	100	157,7	22/VIII	121	1/VIII	99	5	0,02
	20	169,3	99,5	146,0	12/VIII	111	25/VII	93	10	0,14
	25	146,3	74,2	146,9	10/VIII	109	6/VII	74	13	0,43
	35	56,3	33,1	103,4	18/VI	56	10/VI	48	50	1,50
	45	31,7	18,6	73,8	18/VI	56	10/VI	48	50	1,52

Вместе с тем число дней от всходов до цветения резко сокращается. Наибольшие сдвиги в сторону сокращения длины вегетационного периода наблюдаются и у более позднеспелых сортов (ускорение в зацветании на 65—70 дней). У скороспелого сорта 85 вегетационный период под влиянием короткого дня сокращается на 30—33 дня.

Число и вес генеративных органов у более позднеспелых сортов с увеличением числа укороченных дней значительно увеличиваются. У сорта 85 максимальное количество семенных коробочек формируется при 15 коротких днях.

Таким образом, в целях сокращения длины вегетационного периода и получения нормально вызревающих семян требуется воздействие коротким днём на всходы скороспелого сорта канатника не менее 15—20 дней и для более позднеспелых сортов (91 и маньчжурского) — не менее 30—35 дней.

Наиболее короткая световая стадия у сорта 85, на втором месте по длине световой стадии стоит сорт 91, на третьем — позднеспелый маньчжурский.

Значительный интерес представляют данные влияния короткого дня на изменение анатомической структуры стебля. Анатомические исследования были проведены в фазу технической спелости стебля.

Известно, что волокнообразование есть функция роста. Отсюда укорочение дня, вызывающее задержку вегетативного роста тканей, резко сказалось на уменьшении общего количества элементарных волокон.

При длительном воздействии (33 дня) коротким днём у всех сортов наблюдается особенно сильное уменьшение удельного веса наиболее ценного в техническом отношении вторичного волокна (табл. 4).

Таблица 4

Влияние числа укороченных дней на формирование волокна в стеблях канатника (Опыт 1947 года)

Сорт канатника	Число укороченных дней	Число волокон в окружности поперечного среза стебля		
		первичных	вторичных	сумма
85	Контроль	3 309	2 866	6 175
	10	3 176	1 230	4 406
	15	2 896	1 200	4 096
	20	3 158	645	4 803
	25	3 076	94	3 170
	35	2 862	30	2 892
91	Контроль	4 495	7 678	12 173
	10	3 671	5 491	9 192
	15	3 302	2 460	5 726
	20	3 234	1 831	5 065
	25	2 927	1 905	4 832
	35	2 510	Нет	2 510
Маньчжурский	Контроль	4 474	1 702	6 176
	10	4 186	1 554	5 740
	15	4 464	3 666	8 130
	20	4 102	3 576	7 678
	25	3 950	1 238	4 188
	35	1 934	Нет	1 934

Примечание. Контроль — нормальный день с естественным освещением.

Менее длительное фотопериодическое воздействие (20—25 дней) оказывает стимулирующее влияние на формирование вторичного волокна у позднеспелого маньчжурского сорта.

ИТОГИ ОПЫТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ С КАНАТНИКОМ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ

Н. С. ВАЛЬКО

кандидат сельскохозяйственных наук

Канатник (*Abutilon avicennae* Gaertn.) — однолетнее волокнистое растение. Значительные площади посевов канатника имеются в Китае, Японии и других южных странах. В России канатник долгое время был известен как дикорастущее растение, распространённое в южных районах, в том числе и на Северном Кавказе. В число культурных растений канатник вошёл совсем недавно — в годы коллективизации нашего сельского хозяйства.

Как на масличное и прядильное растение впервые на канатник обратил внимание в 1910 году агроном М. П. Стеценко. Он заложил тогда небольшие опыты семенами дикорастущего канатника, собранными в районе станицы Динской, находящейся недалеко от Краснодара. Эти опыты носили любительский характер, проводились без определённой системы, поэтому не могли дать положительных результатов. Тем не менее они положили начало дальнейшим опытно-исследовательским работам с канатником и послужили основанием для введения канатника в число растений, возделываемых на Северном Кавказе.

Первое заключение Харьковской канатной фабрики по волокну канатника, собранному на Кубани, было следующее:

«На основании проведённого опыта можно сказать, что канатник, как волокно, добытое из дикопрорастающих стеблей, более пригоден для верёвочных и канатных изделий, чем для ткачества, но тем не менее часть его пригодна также и как примесь к джуту в пропорции не более 25% для обычной пряжи».

Если эти выводы получились из опытов с волокном дикорастущих стеблей, то нет сомнения в том, что при культуре этого вида текстильных растений с селективным отбором может быть получено в окончательном результате волокно, могущее в известной степени заменить джут также, как и кенаф, являющийся уже суррогатом джута, а в своих лучших сортах и даже больше: лучшие сорта кенафа повышают качество смеси с джутом.

Для создания отечественной базы грубоволокнистого сырья для пенько-джутовой промышленности работниками науки, промышленности и сельского хозяйства Советского Союза было обращено внимание на канатник как на культуру, могущую иметь значительный успех в практическом разрешении указанной проблемы. Меньшая требовательность к условиям произрастания и значительно меньшая трудоёмкость по сравнению с кенафом способствовали быстрому освоению канатника в сельском хозяйстве и продвижению его в более северные районы СССР. Это подтверждается ростом посевных площадей канатника в довоенный период (табл. 1).

Таблица 1

Посевные площади канатника в СССР¹

Показатели	1932 г.	1933 г.	1934 г.	1935 г.	1936 г.	1937 г.	1938 г.	1939 г.
Посевная площадь (в тыс. га): в южных районах СССР в средней полосе СССР	10,07 —	4,35 —	3,40 —	3,24 —	3,30 0,20	3,50 3,30	2,85 1,39	1,74 5,15

¹ Учётные данные Главного управления льна, конопли и новых лубяных культур Министерства сельского хозяйства СССР.

Следует отметить, что посевы канатника на Северном Кавказе и в других южных районах СССР до 1930 года производили семенами дикорастущих форм на площади в 1928 году в 30 га, в 1929 году — в 150 га.

Одновременно с этим изучали и иноземные образцы канатника, полученные из Китая, Японии и других стран. В результате изучения было выявлено большое многообразие форм канатника дикого и культурного происхождения и установлены значительные преимущества культурного канатника (китайского типа) по сравнению с дикорастущим.

Отличительные признаки культурного канатника следующие: более высокий рост, лучшая выровненность стебля, повышенное содержание волокна, более высокий урожай его и меньшая осыпаемость семян.

Эти исследования послужили основанием к завозу значительных партий семян культурного канатника из Японии и положили начало возделыванию его в СССР. В 1930 году площадь посева канатника иноземными семенами в СССР составляла 2 119 га, в 1931 году — 2 912 га, а в 1932 году она возросла в пять раз — до 10,07 тыс. га.

В период с 1933 по 1936 год площадь посевов под канатником стабилизировалась на уровне 3,2—3,5 тыс. га. В 1937 году и в

последующие годы площадь под посевами канатника вновь возрастает до 6,8 тыс. га за счёт значительного расширения посевов на волокно в более северных районах СССР.

На Северном Кавказе, главным образом в Либкнехтовском районе, Ставропольского края, сохранялись лишь семенные посевы канатника на площади в 1,5—2,0 тыс. га. В целях лучшего использования волокна, получаемого из стеблей семенного канатника, здесь же, в районе деятельности Богословской МТС, был построен дегомационный завод.

Наряду с хозяйственным освоением канатника была усилена и опытно-исследовательская работа с ним. Научно-исследовательские учреждения: Украинский институт генетики и селекции, Туркестанская, Дагестанская и другие опытные станции, а также специально организованная в 1931 году Северокавказская опытная станция, являющаяся ныне Северокавказским филиалом Всесоюзного научно-исследовательского института лубяных культур, занялись изучением существующих и выведением новых сортов канатника и разработкой агротехнических приёмов его культуры. Этими опытными учреждениями были выведены сорта канатника 91, 105, 452, 7, 85, из которых первые два сорта созревают одновременно с маньчжурским хозяйственным сортом, но превышают его по урожайности волокна; остальные сорта скороспелее и с меньшим урожаем волокна. По урожаю семян все новые сорта не уступают или превосходят маньчжурский канатник. В последние годы проводятся работы по улучшению качества волокна канатника путём межвидовой гибридизации. Северокавказской опытной станцией лубяных культур были установлены основные приёмы возделывания канатника на волокно и семена применительно к неполивным условиям его выращивания.

Волокно канатника обладает меньшей крепостью, чем волокно южной конопли, кенафа и джута, особенно при скручивании (узловании), вследствие этого оно имеет ограниченное применение. Его употребляют главным образом для набивки кабелей и в некоторых других изделиях. Работы по облагораживанию волокна биологической мочкой, проведённые в довоенный период, показали, что при дополнительной химической обработке хрупкость волокна значительно снижается и что такое волокно может заменять джут и кенаф в ряде изделий как в чистом виде, так и в смеси с джутом или кенафом.

В настоящее время канатнику уделяется большое внимание. Работники науки, сельского хозяйства и промышленности работают над улучшением технологических свойств волокна канатника, выведением новых сортов, с более высокой продуктивностью, уточнением и разработкой новых агротехнических приёмов, направленных на повышение урожая и качества волокна и семян, а также над восстановлением посевов канатника в старых районах и производством его на волокно в северных коноплеводных районах СССР.

АГРОТЕХНИКА КАНАТНИКА

Выбор участка

Канатник произрастает почти на любой почвенной разности. Только на засоленных, болотных, песчаных и каменистых почвах культура его не удаётся. Опыты и практика показали, что канатник можно высевать и получать урожай его на почвах разного механического состава, но лучше всего он растёт и развивается на почвах наносного происхождения, имеющих среднюю связность и хорошую обеспеченность влагой и питательными веществами.

В качестве примера различного отношения канатника к почвенным условиям приводим данные об урожае семян и стеблей, полученные в 1933 году на различных опорных пунктах Северо-кавказской опытной станции лубяных культур при одинаковой агротехнике выращивания (табл. 2).

Таблица 2.

Урожай канатника в зависимости от почвенных условий

Опорные пункты	Почвенные разности	Дата посева по зяби	Дата уборки	Урожай стеблей (в ц/га)		Урожай семян (в ц/га)	Высота стебля (в см)
				после обмолота	абсолютно сухих		
Чехрак	Лёгкий аллювий суглинистый или легкосуглинистый. Галечник на глубине 1,5 м. Глубина грунтовых вод в зависимости от времени года	3/V	20/IX	51,9	42,9	5,4	238
Южный	Плавнево-долинный чернозём, суглинистый и легкосуглинистый. Гумусовый горизонт 60—100 см.	2/V	19/IX	50,8	42,5	4,6	232
Майкопский	Слитой глинистый, выщелоченный чернозём с тяжёлым механическим составом	3/V	20/IX	27,0	23,1	3,7	166

Канатник не выносит близкого уровня грунтовых вод, а при выходе их на поверхность почвы, хотя бы даже кратковременном, погибает. В этом убеждают наблюдения за развитием канатника в 1931 году, когда высокий уровень грунтовых вод, вызванный небывалым до того времени разливом реки Кубани, не только поднимался к поверхности почвы, но и сами посевы были залиты водой. Поднятие грунтовых вод отрицательно сказалось на канатнике: растения пожелтели, отставали в росте, развивались

угнетённо. На участках же, где вода выступила на поверхность почвы, выпало до 40% растений. При повторном подъёме воды в Кубани, который был больше предыдущего, все посевы канатника были залиты водой и вследствие этого полностью погибли.

Аналогичное поведение канатника от близости грунтовых вод к поверхности почвы наблюдалось в 1942 году и в другие годы на посевах, размещённых на пойменном участке Северокавказского филиала Института лубяных культур (Краснодар).

Таким образом, избыточное увлажнение почвы на глубине корнеобитаемого слоя угнетает канатник вплоть до частичного или полного его выпадения. В этом отношении канатник более чувствителен, чем кенаф, и приближается скорее к южной конопле.

В то же время канатник не даёт нормального развития стеблей при недостатке влаги в почве. На недостаток почвенной влаги канатник реагирует сильнее, чем южная конопля и кенаф, особенно в период цветения и образования семян. Отсутствие влаги в почве в указанный период вызывает преждевременное прекращение роста, увядание и выпадение растений. Особенно неприглядная картина наблюдалась в засушливые 1932, 1935, 1937 и 1946 годы, когда канатник дал ничтожно малый урожай засохших и полусохших на корню стеблей и совсем не дал урожая семян. Рядом же расположенные посевы конопли и кенафа имели слабое развитие, но увядания и выпадения растений здесь не было (рис. 1).

Такое отношение канатника к засушливым условиям и главным образом к недостатку почвенной влаги было отмечено Ерошевским в 1939 году в опытах на Дрибинском опорном пункте, Белорусской ССР, где в результате повышенной температуры и недостатка осадков в летние месяцы бутоны и цветки не раскрывались, преждевременно засыхали и опадали. К моменту уборки значительная часть растений полностью засохла. Поэтому нельзя считать правильными встречающиеся в литературе утверждения о том, что канатник мало требователен к влаге.

Канатник является требовательным растением к нормальному увлажнению почвы и малоустойчивым к продолжительной засухе, особенно в период цветения и созревания семян. Канатник нормально развивается и даёт высокие урожаи волокна и семян в районах, где почвы обеспечиваются влагой за счёт грунтовых вод и выпадающих осадков в количестве 250—300 мм за вегетационный период. Лучше растёт и развивается канатник и даёт больше и лучшего качества урожай при залегании грунтовых вод на глубине 1—1,5 м от поверхности почвы.

В 1932 году на хозяйственных посевах канатника в совхозе «Чехрак», территория которого расположена в долине горных рек Лабы и Фарса и имеет много галечника в почве на различной глубине, наблюдалась следующая картина. Посевы канатника, проведённые по зяби, получившие хороший уход и давшие

угнетённо. На участках же, где вода выступила на поверхность почвы, выпало до 40% растений. При повторном подъёме воды в Кубани, который был больше предыдущего, все посевы канатника были залиты водой и вследствие этого полностью погибли.

Аналогичное поведение канатника от близости грунтовых вод к поверхности почвы наблюдалось в 1942 году и в другие годы на посевах, размещённых на пойменном участке Северокавказского филиала Института лубяных культур (Краснодар).

Таким образом, избыточное увлажнение почвы на глубине корнеобитаемого слоя угнетает канатник вплоть до частичного или полного его выпадения. В этом отношении канатник более чувствителен, чем кенаф, и приближается скорее к южной конопле.

В то же время канатник не даёт нормального развития стеблей при недостатке влаги в почве. На недостаток почвенной влаги канатник реагирует сильнее, чем южная конопля и кенаф, особенно в период цветения и образования семян. Отсутствие влаги в почве в указанный период вызывает преждевременное прекращение роста, увядание и выпадение растений. Особенно неприглядная картина наблюдалась в засушливые 1932, 1935, 1937 и 1946 годы, когда канатник дал ничтожно малый урожай засохших и полусохших на корню стеблей и совсем не дал урожая семян. Рядом же расположенные посевы конопли и кенафа имели слабое развитие, но увядания и выпадения растений здесь не было (рис. 1).

Такое отношение канатника к засушливым условиям и главным образом к недостатку почвенной влаги было отмечено Ерошевским в 1939 году в опытах на Дрибинском опорном пункте, Белорусской ССР, где в результате повышенной температуры и недостатка осадков в летние месяцы бутоны и цветки не раскрылись, преждевременно засыхали и опадали. К моменту уборки значительная часть растений полностью засохла. Поэтому нельзя считать правильными встречающиеся в литературе утверждения о том, что канатник мало требователен к влаге.

Канатник является требовательным растением к нормальному увлажнению почвы и малоустойчивым к продолжительной засухе, особенно в период цветения и созревания семян. Канатник нормально развивается и даёт высокие урожаи волокна и семян в районах, где почвы обеспечиваются влагой за счёт грунтовых вод и выпадающих осадков в количестве 250—300 мм за вегетационный период. Лучше растёт и развивается канатник и даёт больше и лучшего качества урожай при залегании грунтовых вод на глубине 1—1,5 м от поверхности почвы.

В 1932 году на хозяйственных посевах канатника в совхозе «Чехрак», территория которого расположена в долине горных рек Лабы и Фарса и имеет много галечника в почве на различной глубине, наблюдалась следующая картина. Посевы канатника, проведённые по зяби, получившие хороший уход и давшие

разности.
х почвах
то канат-
х разного
азвивается
о связность
еществами.
ника к поч-
и стеблей,
тах Северо-
одинаковой

Таблица 2.

ловий

б-а)	Урожай семян (в ц/га)	Высота стебля (в см)
42,9	5,4	238
42,5	4,6	232
23,1	3,7	166

унтовых вод, а при
е кратковременном
азвитием канатника
ых вод, вызывавшем
Кубани, не только
севы были засохшими
азвивались

Таким образом, чем ближе к поверхности почвы залегает галечниковый слой, тем больше снижается рост и урожай стеблей и семян канатника.

Залегание галечника на глубине больше 1 м в опыте не изучалось. Надо полагать, что последующее понижение его не будет оказывать влияния на высоту урожая канатника.

На основе приведённых данных можно сделать следующие выводы:

1. Канатник предъявляет к почвенным условиям в общем более низкие требования, чем другие волокнистые растения, однако высокий урожай и волокно хорошего качества он даёт только на почвах глубоких, с хорошей воздухо- и водопроницаемостью, обеспеченных питательными веществами и влагой.

2. Под посевы канатника на волокно в первую очередь необходимо отводить наносные почвы в речных долинах и более лёгкие почвенные разности первых и вторых террас.

3. Семенные посевы вполне удаются и на других почвах, в том числе и на лёгких разностях чернозёма повышенных участков.

4. Песчаные, засоленные, заболоченные почвы и все почвы с подстилающим галечником ближе 1 м непригодны для посева канатника.

Канатник не выносит близости грунтовых вод, а тем более выхода их на поверхность почвы. На участках, отводимых под посевы канатника, грунтовые воды должны быть на глубине не ближе 1—1,5 м от поверхности почвы.

Предшественники

Опыты по изучению влияния предшественников на урожай канатника проводились в течение пяти лет на опорном пункте при совхозе «Чехрак» (1933—1934 годы) и на Азово-Черноморской опытной станции лубяных культур (1935—1937 годы) — в станице Гиагинской, Адыгейской автономной области, на почвах, переходных от слитных к выщелоченным западно-предкавказским чернозёмам.

Из таблицы 3 видно, что в совхозе «Чехрак» наиболее высокий урожай канатника был получен в 1934 году после чёрного пара. Пар обуславливает прибавку по сравнению с урожаем после ярового ячменя семян на 30%, стеблей — на 26% и волокна — на 18%.

Влияние других предшественников на урожай канатника на протяжении двухлетнего изучения не проявлялось с достаточной ясностью. Только фасоль в 1933 году обусловила повышение урожая волокна на 25,4% и семян на 11,6% в сравнении с тем же колосовым предшественником. Повышение урожая канатника после фасоли вызвано хорошим состоянием участка в предыдущем году и сильной изреженностью фасоли.

**Урожай канатника по различным предшественникам
на опорном пункте «Чехрак»**

Предшественники	Урожай стеблей (в ц/га)			Сбор волокна (в ц/га)			Урожай семян (в ц/га)		
	1933 г.	1934 г.	сред- нее	1933 г.	1934 г.	сред- нее	1933 г.	1934 г.	сред- нее
Фасоль	41,9	40,8	41,3	8,4	8,2	8,3	4,8	4,1	4,5
Подсолнечник	30,8	41,6	36,2	6,4	8,4	7,4	4,5	5,2	4,8
Кукуруза	37,8	40,5	39,2	7,2	8,0	7,6	5,4	4,3	4,8
Конопля	38,4	47,5	42,9	7,1	7,2	7,1	4,3	5,3	4,8
Кенаф	31,2	47,2	39,2	6,0	9,0	7,5	4,3	5,2	4,7
Канатник	31,0	44,4	37,7	5,9	8,7	7,3	4,0	5,7	4,8
Яровой ячмень	34,6	48,8	41,7	6,7	9,5	8,1	4,3	4,7	4,5
Пар чёрный	—	61,9	—	—	11,2	—	—	6,1	—

Из таблицы 4 видно, что урожай стеблей и выход волокна канатника получены в 1935 году значительно ниже, чем в последующие годы. Такое снижение урожая обуславливалось неблагоприятным сочетанием метеорологических условий этого года. Из-за недостатка почвенной влаги семена в коробочках не образовывались. От сбора их пришлось совершенно отказаться, а уборку стеблей производить преждевременно (примерно в период технической зрелости), так как растения начали увядать и засыхать.

Чёрный пар как предшественник канатника, аналогично опытам Чехракского опорного пункта, занял первое место. Прибавка урожая волокна на посевах по пару в 1936 году достигала 28,6%. Второе место как предшественнику принадлежит вики (на сидерацию), фасоли и кукурузе, давшим превышение в урожае волокна канатника в среднем за три года на 12—15%. Худшими предшественниками для канатника оказались колосовые культуры. Промежуточное положение заняли пропашные культуры, в том числе и лубяные.

Чёрный пар, как и в предыдущих опытах на опорном пункте «Чехрак», в 1936 году дал наиболее высокий урожай семян канатника. Прибавка в урожае по сравнению с колосовым предшественником составляет 2,6 ц/га, или 55%. Высокий урожай семян был обусловлен размещением посевов канатника после пропашных культур — подсолнечника, фасоли, конопля, кенафа и кукурузы. Довольно высокий урожай семян был получен и в посевах канатника после вико-овсяной смеси на сено. Самый низкий урожай семян оказался на посевах канатника после колосовых культур.

Отмеченная зависимость урожая семян канатника от различных предшественников более наглядно может быть представлена

Урожай канатника по различным предшественникам на Азово-Черноморской опытной станции

Т а б л и ц а 4

Предшественники	Урожай стеблей (в ц/га)				Средний урожай стеблей (в %)	Сбор волокна (в ц/га)				Средний сбор волокна (в %)	Урожай семян (в ц/га)			Средний урожай семян (в %)
	1935 г.	1936 г.	1937 г.	среднее		1935 г.	1936 г.	1937 г.	среднее		1936 г.	1937 г.	среднее	
Озимая пшеница	43,6	72,8	64,2	60,2	100	7,9	15,0	15,3	12,7	100	—	6,6	—	—
Овёс	44,9	72,8	67,1	61,6	102	8,3	15,2	16,8	13,4	105	4,7	6,7	5,7	100
Овёс и вика (на сено)	45,7	76,4	68,1	63,4	105	7,7	16,2	16,3	13,4	105	5,9	7,2	6,5	114
Фасоль	47,9	80,5	73,5	67,3	111	8,7	17,4	17,1	14,4	113	5,8	7,1	6,4	112
Кукуруза	52,8	81,5	67,2	67,2	111	9,6	16,9	16,2	14,2	112	6,4	6,1	6,2	109
Подсолнечник	50,3	76,8	67,8	64,9	107	9,3	16,0	15,9	13,7	107	6,9	7,0	6,9	121
Кенаф	53,4	78,8	66,9	66,4	110	9,5	16,6	17,1	14,1	113	6,2	7,3	6,7	117
Конопля	52,9	76,2	68,2	65,8	109	9,6	15,3	15,6	13,5	106	5,7	6,9	6,3	110
Канатник	50,5	74,6	66,6	63,9	106	9,2	15,9	16,3	13,8	108	6,3	6,3	6,3	100
Вика (на сидерацию)	48,1	87,2	72,5	69,4	115	8,7	17,8	17,5	14,7	115	5,4	6,5	6,0	105
Пар чёрный	54,4	96,2	—	—	—	9,2	19,3	—	—	—	7,3	—	—	—

данными учёта урожая семян в переводе на стопроцентную хозяйственную годность (табл. 5).

Таблица 5

Урожай семян канатника (в пересчёте на 100% хозяйственную годность)
по различным предшественникам

Предшественники	Урожай семян (в ц/га)			Средний урожай (в %)
	1936 г.	1937 г.	среднее	
Озимая пшеница	—	2,3	—	—
Овёс	2,7	2,1	2,4	100
Овёс и вика (на сено)	3,6	2,5	3,0	125
Фасоль	3,7	2,4	3,0	125
Кукуруза	4,5	2,0	3,2	133
Подсолнечник	5,0	2,6	3,8	158
Конопля	5,1	2,1	3,6	150
Кенаф	4,6	2,3	3,4	141
Канатник	4,7	2,0	3,3	137
Вика (на сидерацию)	4,1	2,2	3,2	133
Пар чёрный	5,3	—	—	—

Более показательные материалы относятся к 1936 году. Низкий урожай семян канатника в 1937 году был вызван плохой всхожестью их в результате сырой осени.

В отношении использования под канатник пласта многолетних трав мы не располагаем достаточными данными, поэтому значительный интерес представляют следующие наши наблюдения. На одном из производственных посевов канатника в совхозе «Чехрак» по пласту трёхлетней люцерны, вспаханному с осени и получившему нормальную предпосевную обработку, канатник развивался прекрасно в течение всего периода и дал урожай 52,3 ц стеблей и 6,3 ц семян с гектара. Эти данные, хотя и не относятся к прямому опыту по изучению предшественников, но указывают на полную возможность размещения посевов канатника по пласту многолетних трав и его высокую эффективность.

Что касается влияния канатника как предшественника на урожай других полевых культур, в частности озимой пшеницы, являющейся главной зерновой культурой на Северном Кавказе, то этот вопрос изучен ещё недостаточно. Учёт урожая озимой пшеницы, проведённый в 1936 году в порядке изучения последствий различных полевых культур, показал, что те предшественники, положительное влияние которых было отмечено на росте и развитии канатника, повысили также и урожай последующей культуры (второго растения) — озимой пшеницы (табл. 6).

Вполне аналогичные результаты получились и в опыте Северо-кавказского филиала Института новых лубяных культур, проведённом в 1946 году, где южные лубяные растения сравнивали как

Таблица 6

Последствие предшественников канатника на урожай озимой пшеницы

Предшественники канатника	Урожай зерна пшеницы (в ц/га) после канатника	
	неудобренного	удобренного
Яровой ячмень	8,2	15,8
Овёс и вика (на сено)	10,6	14,4
Фасоль	13,4	16,8
Кукуруза	13,4	17,6
Подсолнечник	10,8	14,8
Конопля	10,4	14,8
Кенаф	12,8	17,0
Канатник	12,2	17,0

Примечание. Минеральные удобрения вносили из расчёта по 90 кг зота и P_2O_5 и 60 кг K_2O на гектар.

предшественники озимой пшеницы с другими пропашными культурами (табл. 7).

Таблица 7

Урожай озимой пшеницы после различных предшественников

Предшественники	Урожай всей массы в ц/га	Урожай зерна		Группа урожайности	Абсолютный вес семян (в г)
		в ц/га	в %		
Чина	47,8	17,9	111	I	37,3
Фасоль	47,2	17,7	110	I	37,7
Кенаф	47,5	17,7	110	I	36,6
Конопля	46,9	16,9	105	I	35,4
Подсолнечник	43,9	16,0	100	II	36,0
Канатник	42,4	15,6	97	II	37,2
Кукуруза	33,4	12,5	78	IV	35,9

Примечание. Показатель точности опыта (P) — 3,96.

Несмотря на поздний срок посева¹, слабое развитие и ускоренное созревание, которые проходили при крайне засушливых условиях 1946 года, урожай зерна пшеницы после канатника получился такой же, как и после подсолнечника, а после кукурузы на 3,1 ц (22%) ниже.

Таким образом, канатник как предшественник озимой пшеницы не уступает подсолнечнику и превосходит кукурузу.

Вместе с тем необходимо отметить, что положительные качества канатника как предшественника озимой пшеницы сохраняются

¹ Посев произведён 5 ноября 1945 г., сорт пшеницы — Краснодарка.

при своевременной его уборке, особенно при культуре на семена. В противном случае, когда уборка затягивается и семена осыпаются на корню, канатник, подобно подсолнечнику, становится засорителем почвы, борьба с которым представляет большие трудности на протяжении ряда лет.

Обобщая имеющийся материал и наблюдения по изучению предшественников, приходим к следующим выводам:

1. Среди южных лубяных культур канатник менее требователен к предшественнику. Лучшими предшественниками из однолетних полевых культур, обеспечивающими получение высоких урожаев волокна и семян, следует считать чёрный пар, вико-овсяную смесь (на сено) и пропашные культуры, худшими — колосовые культуры.

2. Размещение посевов канатника вполне возможно и по пласту многолетних трав.

3. Канатник как предшественник озимой пшеницы не уступает подсолнечнику и превосходит кукурузу.

4. Размещать канатник следует в пропашном клину полевых травопольных севооборотов, ближе к распашке пласта многолетних трав.

Удобрение

Первые опыты по изучению удобрения канатника проводил агроном Г. Р. Степанов в 1931 году на опорных пунктах Северо-кавказской опытной станции лубяных культур на пойменных участках в совхозах «Стрелка»¹ и «Чехрак». Удобрения вносили за 5 дней до посева по 120 кг действующих веществ (N , P_2O_5 и K_2O) на гектар. Азот вносили в виде сернокислого аммония, фосфор — в суперфосфате и калий — в 40-процентной калийной соли. Сорт канатника — маньчжурский хозяйственный.

Внесение минеральных удобрений в условиях совхоза «Стрелка» (табл. 8) способствует увеличению высоты растений, образованию большого количества коробочек на них и обеспечивает более высокий урожай волокна и семян канатника.

Наибольшая высота растений, превышающая на 53 см рост канатника на удобренных участках, получилась на участке, удобренном сернокислым аммонием и суперфосфатом. В этом варианте был и наиболее высокий сбор волокна — на 3,4 ц/га (25%) выше по сравнению с контролем. Максимальный урожай семян получен на участке, удобренном азотными и калийными туками. Прибавка составляет 1,5 ц/га, что соответствует 16%.

Результаты одногодичного опыта недостаточны для окончательных выводов, имеющих производственное значение, но эти

¹ Почвы совхоза «Стрелка» (Темрюкского района) почвовед К. Г. Фатус относит к типу молодого прируслового аллювия на песчаном глее, слабо гумифицированные. Грунтовые воды залегают на глубине 2,2 м, вода пресная.

Влияние удобрений на рост и развитие канатника

Таблица 8

Варианты опыта	Сбор волокна		Урожай семян		Высота стебля перед уборкой (в см)	Количество коробочек на растении
	в ц/га	в %	в ц/га	в %		
Контроль	13,6	100	9,2	100	303	17
PK	14,6	107	10,5	114	305	20
NK	14,5	107	10,7	116	317	19
NP	17,0	125	9,8	107	360	22
NPk	14,9	110	9,8	107	315	24

опыты показали большую отзывчивость канатника на внесение азотных удобрений.

Наши опыты проводились в течение трёх лет (1932—1934 годы) на опорном пункте той же опытной станции лубяных культур в совхозе «Чехрак». Удобрения вносили весной за 5—6 дней до посева в виде сернокислого аммония, суперфосфата и сальвинита (или 30-процентной калийной соли) из расчёта по 90 кг азота и P_2O_5 и 60 кг K_2O на гектар. В 1932 году размер делянок был 250 м² при четырёхкратном повторении опыта, в последующие два года — по 150 м², но в шестикратном повторении. Сорт канатника — маньчжурский хозяйственный.

Таблица 9

Влияние удобрений на высоту канатника

Варианты опыта	Высота растений перед уборкой (в см)				Прибавка к контролю	
	1932 г.	1933 г.	1934 г.	среднее	в см	в %
Контроль	166	176	232	191	0	0
N	183	222	243	216	25	13
P	188	190	238	205	14	7
K	183	179	223	195	4	2
NP	174	229	250	218	27	14
NK	193	229	247	223	32	16
PK	164	184	243	197	6	3
NPk	183	229	243	218	27	14

Цифры таблицы 9 показывают зависимость общей высоты растений от удобрений. При этом все удобрения, внесённые раздельно и совместно, как в отдельные годы (кроме одного случая в 1932 году по парному внесению фосфора и калия), так и в среднем за три года оказали положительное влияние на увеличение длины стеблей. Там, где вносили азот, растения канатника были на 25—32 см выше в сравнении с участком неудобренным. Наибольшая высота стебля к моменту уборки канатника была

Азотное удобрение, внесённое с фосфорно-калийными туками в парных и тройных комбинациях, дало примерно такую же прибавку урожая стеблей с гектара.

С другой стороны, фосфорные и калийные удобрения, внесённые отдельно и без азота, также дали прибавку урожая стеблей, но значительно меньшую, не превышающую в среднем за три года 3,2 ц с гектара. Эти же удобрения, внесённые вместе, в разные годы вели себя по-разному: в 1932 году урожай стеблей получился ниже, чем на контрольных участках, в 1934 году — одинаковый, а в 1933 году — даже несколько выше.

Таким образом, азотное удобрение было решающим в получении высокого урожая стеблей канатника. Прибавка урожая стеблей по азотному удобрению была в 4,4 раза выше, чем при внесении фосфорного и калийного удобрений.

Биохимическая лаборатория Института новых лубяных культур определила, что при урожае тонны сухих и чистых стеблей (без листьев и коробочек) канатник, выращенный на Северном Кавказе, потребляет из почвы

3,2 кг азота, 5,59 кг P_2O_5 , 2,78 кг K_2O , 7,03 кг CaO и 3,36 кг MgO .

Известно, что содержание волокна в стеблях при одинаковой густоте растений на единицу площади зависит от высоты стебле-стоя, поэтому сбор волокна имеет прямую зависимость от урожая стеблей (табл. 12).

В самом деле, выше урожай волокна получен при внесении азотного удобрения. Разница в сборе волокна по сравнению с контролем достигает 2,4 ц с гектара (27,3%).



Рис. 2. Рост и развитие маньчжурского канатника при внесении минеральных удобрений (слева): 1 — без удобрений; 2 — N; 3 — P; 4 — K; 5 — NP; 6 — NK; 7 — PK; 8 — NPK.

на участке, удобренном полным минеральным удобрением (рис. 2).

Таблица 10

Влияние удобрений на техническую длину стебля и диаметр канатника перед уборкой

Варианты опыта	Техническая длина (в см)				Диаметр на половине стебля (в мм)			
	1932 г.	1933 г.	1934 г.	среднее	1932 г.	1933 г.	1934 г.	сред- нее
Контроль	150	167	193	170	5,8	5,6	10,1	6,8
N	169	209	201	193	6,6	6,5	11,5	8,3
P	159	177	200	178	6,6	5,3	10,6	7,5
K	163	166	202	177	6,6	5,4	10,5	7,5
NP	164	210	206	193	6,9	6,6	11,3	8,3
PK	147	173	206	175	6,1	5,6	11,1	7,6
NK	180	215	205	200	3,2	7,2	11,7	8,7
NPK	165	215	205	195	6,3	7,3	11,6	8,4

Из таблиц 9 и 10 видно, что высота технической части стебля и диаметр последнего имеют полную аналогию с общей высотой растений канатника на одноимённых делянках опыта с внесением удобрений. Максимальная общая длина, техническая длина стебля и наиболее крупный диаметр его получились у канатника при совместном внесении азотных и калийных удобрений.

Таблица 11

Зависимость урожая стеблей канатника от минеральных удобрений

Варианты опыта	Урожай сухих стеблей без листьев и коробочек (в ц/га)					
	1932 г.	1933 г.	1934 г.	среднее	Прибавка	
					в ц/га	в %
Контроль	24,6	37,1	47,0	36,2	—	—
N	48,3	51,8	50,9	50,3	14,1	39,0
P	29,6	42,1	46,4	39,4	3,2	8,8
K	28,3	39,8	49,7	39,4	3,2	8,8
NP	35,0	56,2	56,5	49,2	13,0	36,0
NK	44,8	54,8	51,3	50,3	14,1	39,0
PK	21,5	39,7	47,5	36,2	0,0	0,0
NPK	43,6	56,1	53,2	50,1	13,9	38,4

Более высокий урожай стеблей канатника бывает на делянках с внесением одного азотного удобрения или совместно с фосфорными и калийными удобрениями (табл. 11). При этом во всех случаях существенной разницы не оказалось. Иными словами говоря, на делянках, где вносили азотное удобрение, прибавка в урожае стеблей по сравнению с контролем (без удобрения) составила 14,1 ц (39%) с гектара.

Таблица 12

Влияние минеральных удобрений на сбор волокна канатника

Варианты опыта	Сбор волокна (в ц/га)			Прибавка	
	1933 г.	1934 г.	среднее	в ц/га	в %
Контроль	8,1	9,5	8,8	—	—
N	12,0	10,4	11,2	2,4	27,3
P	8,7	9,7	9,2	0,4	4,6
K	8,3	10,3	9,3	0,5	5,7
NP	12,9	11,7	12,3	3,5	39,8
NK	12,7	10,7	11,7	2,9	33,0
PK	8,8	10,2	9,5	0,7	8,0
NPK	13,3	10,9	12,1	3,3	37,5

Ещё выше урожай волокна, прибавка которого против того же контроля составляет 2,9—3,5 ц с гектара (33—40%), получен при внесении азота на фоне фосфорных и калийных удобрений.

При внесении одних (без азота) фосфорных и калийных удобрений отдельно или совместно прибавка в урожай волокна была крайне незначительная и фактически не превышала предела допустимой ошибки полевого опыта.

На высоту урожая семян большое влияние оказывали азотные и фосфорные удобрения (табл. 13).

Таблица 13

Влияние минеральных удобрений на урожай семян канатника

Варианты опыта	Урожай семян (в ц/га)				Прибавка	
	1932 г.	1933 г.	1934 г.	среднее	в ц/га	в %
Контроль	4,6	3,4	5,6	4,5	—	—
N	7,4	4,1	5,1	5,5	1,0	22,3
P	6,0	3,8	6,3	5,4	0,9	20,0
K	5,5	2,9	6,2	4,9	0,4	9,0
NP	6,8	5,5	6,3	6,2	1,7	37,8
NK	5,5	4,5	5,2	5,1	0,6	13,4
PK	4,1	3,5	6,3	4,6	0,1	2,2
NPK	6,2	4,7	6,0	5,6	1,1	24,5

Максимальный сбор семян в среднем за три года соответствует варианту опыта, где вносили совместно азот и фосфор: прибавка урожая в сравнении с контрольным участком достигает 1,7 ц с гектара (37,8%).

Полное минеральное удобрение и раздельное внесение азотных и фосфорных удобрений дали почти одинаковые результаты. Всё

это указывает на то, что в формировании урожая семян канатника решающая роль принадлежит фосфорным и азотным удобрениям.

Внесение минеральных удобрений под канатник не только повышает урожай стеблей, но и семян; последствие этих удобрений сказывается и на поднятии урожая последующих культур. Это обстоятельство является весьма важным условием в оценке эффективности удобрений, применяемых под канатник. В наших опытах при внесении полного минерального удобрения под канатник был получен более высокий урожай зерна следующей за ним озимой пшеницы. Высокий урожай получен также на участках, удобренных одними азотными удобрениями, а также в парных сочетаниях их с фосфорными и калийными удобрениями.

Канатник — растение, весьма отзывчивое на внесение минеральных удобрений. При условии размещения его на молодых аллювиальных почвах, он лучше всего отзывается на азотные удобрения, вносимые отдельно, а также вместе с фосфорными и калийными (табл. 14).

Таблица 14

Влияние минеральных удобрений на рост и развитие канатника
(в относительных величинах)

Показатели	Без удобрения	Удобрения						
		N	P	K	NP	NK	PK	NPK
Урожай сухих чистых стеблей	100	139	109	109	136	139	100	138
Урожай волокна	100	127	105	106	140	133	108	138
» семян	100	122	120	109	138	113	102	125
Общая высота растений .	100	113	107	102	114	116	103	114
Длина технической части стебля	100	114	105	104	114	118	105	115
Диаметр стебля	100	122	110	110	122	128	112	124
Количество сорных расте- ний на 1 м ²	100	42	62	82	46	35	61	47
Урожай зерна озимой пше- ницы (второго расте- ния)	100	107	108	102	111	103	108	111

При изучении предшественников под канатник на Азово-Черноморской опытной станции лубяных культур не было ни одного случая, чтобы внесение удобрений под предшественник снизило урожай стеблей, волокна или семян канатника (табл. 15).

Напротив, применение полного минерального удобрения из расчёта по 90 кг азота и P₂O₅ и 60 кг K₂O на гектар способствовало получению более высокого урожая волокна и семян, что

Таблица 15

Влияние удобренных предшественников на урожай канатника (в ц/га)

Предшественники канатника	Урожай стебля в 1935—1936 гг.			Сбор волокна в 1935—1936 гг.			Урожай семян в 1936 г.		
	НРК	без удоб- рений	прибавка урожаю	НРК	без удоб- рений	прибавка урожаю	НРК	без удоб- рений	прибавка урожаю
Озимая пшеница .	64,1	58,2	5,9	13,0	11,4	1,6	5,8	5,5	0,3
Овёс	67,3	58,8	8,5	13,9	11,7	2,2	5,9	4,7	1,2
Овёс и вика (на се- но)	70,5	61,0	9,5	13,8	11,9	1,9	6,6	5,9	0,7
Фасоль	73,1	64,2	8,9	14,6	13,0	1,6	8,1	5,8	2,3
Кукуруза	75,6	67,1	8,5	15,2	13,2	2,0	8,0	6,4	1,6
Подсолнечник . . .	70,0	63,5	6,5	13,9	12,6	1,3	7,2	6,9	0,3
Конопля	72,8	64,5	8,3	14,8	12,4	2,4	6,9	5,0	1,2
Кенаф	73,3	66,1	7,2	14,8	13,0	1,8	6,8	6,2	0,6
Канатник	69,0	62,5	6,5	13,3	12,5	0,8	6,4	6,3	0,1
Вика на сидерацию	73,2	67,7	5,5	14,1	13,2	0,9	6,6	5,4	1,2
Пар чёрный	83,5	75,3	8,2	15,7	14,2	1,5	7,7	7,3	0,4

указывает на высокую требовательность канатника к питательному режиму почвы.

Высокая отзывчивость канатника на азотное удобрение, внесённое в парном и тройном сочетании с фосфорными и калийными удобрениями, отмечается также В. Андреевым (Кусарчайская опытная станция, Дагестанская АССР) и В. Пальчевским, проводившим свои опыты с канатником в условиях Черниговского Полесья.

Влияние различных доз минеральных удобрений изучалось в опытах 1933 года (табл. 16). Последействие этих удобрений учитывали в 1934 году на озимой пшенице.

Таблица 16

Влияние различных доз азотных удобрений на урожай канатника (в ц/га)

Варианты опыта	Урожай на опорном пункте «Южный»			Урожай в совхозе «Чехрак»		
	стеб- лей	воло- кна	семян	стеб- лей	воло- кна	семян
Без удобрений . .	66,5	14,4	3,9	48,6	10,7	5,0
РК	63,7	13,2	3,9	48,3	10,1	5,7
РК _{N30}	66,9	14,2	4,0	47,3	10,6	5,7
РК _{N60}	66,0	14,3	3,5	61,5	12,5	6,1
РК _{N90}	68,7	14,9	3,2	64,8	13,5	5,9
РК _{N120}	69,2	14,6	2,9	62,3	13,7	5,8

Повышение доз азота до 120 кг на гектар на фосфорно-калийном фоне стимулировало повышение урожая стеблей и волокна канатника (рис. 3). В то же время внесение повышенных доз азота вызвало снижение урожая семян.



Рис. 3. Рост и развитие маньчжурского канатника при внесении различных доз азота на фоне фосфорно-калийных удобрений (слева): 1 — 0; 2 — 30 кг/га; 3 — 60 кг/га; 4 — 90 кг/га; 5 — 120 кг/га.

Сопоставление урожая стеблей и семян при внесении различных доз азота приводит к предварительному заключению, что оптимальная доза под канатник — около 90 кг действующего вещества на гектар.

В том же году, на тех же пунктах и в условиях, аналогичных опытам по изучению доз азота, проводили изучение влияния доз фосфора на урожай канатника (табл. 17).

Таблица 17

Влияние различных доз фосфорных удобрений на урожай канатника

Варианты опыта	Урожай на опорном пункте «Южный»				Урожай в совхозе «Чехрак»			
	стеблей		семян		стеблей		семян	
	в ц/га	в %	в ц/га	в %	в ц/га	в %	в ц/га	в %
Без удобрения	63,5	100	3,3	100	36,5	100	4,4	100
NK	68,8	108	3,1	94	37,7	103	4,6	105
NKP ₃₀	70,5	111	3,2	92	38,0	104	4,9	111
NKP ₆₀	66,4	104	3,3	100	37,9	104	4,8	109
NKP ₉₀	66,3	104	3,3	100	38,4	105	4,5	102
NKP ₁₂₀	65,4	103	3,5	106	40,4	111	4,4	100

Внесение различных доз фосфора на азотно-калийном фоне (90 кг азота и 60 кг K₂O на гектар) не оказало существенного влияния на повышение урожая стеблей и семян канатника. Пови-

Таблица 18

Урожай озимой пшеницы после канатника

Дозы удобрений	Урожай общий (в ц/га)	Урожай зерна	
		в ц/га	в %
Последствие азотного удобрения			
Без удобрения	41,3	10,9	100
PK	47,6	12,2	114
PKN ₃₀	47,7	13,7	126
PKN ₆₀	51,8	14,9	137
PKN ₉₀	49,2	14,0	129
PKN ₁₂₀	51,7	14,5	133
Последствие фосфорного удобрения			
Без удобрения	43,0	11,9	100
NK	43,6	12,0	101
NKP ₃₀	44,2	12,1	102
NKP ₆₀	42,6	12,1	102
NKP ₉₀	49,7	14,2	119
NKP ₁₂₀	50,6	14,8	124

Примечание. Урожай учитывали со всей делянки площадью 100 м². Повторность опыта шестикратная.

димому, здесь в большей мере, чем в других опытах, влияли засушливые условия.

Последствие азота и фосфора сказалось на повышении урожая озимой пшеницы, следующей после канатника (табл. 18).

Внесение различных доз азота и фосфора в предыдущем году под канатник влияет в порядке остаточного действия на урожай озимой пшеницы. Последствие тем больше, чем выше дозы удобрений.

Таким образом, хозяйственно целесообразная доза азотных и фосфорных удобрений намечается в пределах 60—90 кг действующих веществ на гектар.

К сожалению, изучения органических удобрений под канатник не проводилось, кроме одного опыта, поставленного в колхозе им. Чапаева, Либкнехтовского района, Ставропольского края¹. В этом опыте сравнивали урожай канатника по навозу и без удобрений (табл. 19).

Таблица 19

Влияние навоза на урожай канатника

Варианты опыта	Длина стебля (в см)	Урожай (в ц/га)	
		стеблей	семян
Без удобрения	230	51,5	1,8
Навоз 22 т на гектар	245	63,0	2,3
Прибавка от удобрения:			
в ц/га	15	11,5	0,5
в %	6,5	22,3	27,8

Несмотря на то что навоз вносили весной при перепашке зяби, влияние последнего на урожай стеблей и семян канатника сказалось довольно заметно. Несомненно, от осеннего внесения навоза можно ожидать значительно большего урожая семян и стеблей канатника по сравнению с неудобренными участками.

На основании приведённых материалов по изучению удобрений под канатник можно сделать следующие обобщения:

1. Внесение минеральных и органических удобрений повышает высоту роста, урожай стеблей, волокна и семян канатника.

2. Урожай волокна получается выше при внесении азота совместно с фосфорными и калийными удобрениями. Прибавка волокна при внесении полного минерального удобрения достигает 3,0—3,5 ц с гектара, что составляет 33—40 %.

Фосфорные и калийные удобрения, внесённые отдельно или совместно, но без азота, дают незначительную прибавку урожая волокна.

¹ Опыт проводили в 1937 году; почва — карбонатный предкавказский чернозём, среднесуглинистый.

3. В формировании урожая семян канатника решающая роль принадлежит фосфорным и азотным удобрениям. Внесение этих удобрений в парном сочетании повышает урожай семян на 1,7 ц с гектара (37,8%) по сравнению с участками неудобренными.

4. Минеральные удобрения, внесённые под канатник, оказывают большое влияние и на повышение урожая следующих за ним колосовых культур (озимая пшеница, просо). При этом чем выше дозы азотных и фосфорных удобрений под канатник, тем больше урожай последующих культур.

5. Хозяйственно целесообразной дозой внесения азота и фосфора под канатник намечается 90 кг действующего вещества каждого удобрительного тука.

Обработка почвы

Канатник отличается высокой отзывчивостью к своевременной и хорошо подготовленной почве к посеву. Опытами научно-исследовательских учреждений и практикой производственных посевов неопровержимо доказано преимущество зяблевой вспашки под посевы канатника (табл. 20).

Таблица 20

Урожай канатника в зависимости от сроков обработки почвы
(Северокавказская опытная станция, 1929 г.)

Вспашка почвы	Высота растений (в см)	Сбор волокна		Урожай семян	
		в ц/га	в %	в ц/га	в %
Осенняя (ноябрьская)	152	3,2	100	6,2	100
Весенняя:					
ранняя апрельская	131	3,1	97	4,6	74
поздняя майская	98	2,6	61	4,0	65

В 1934 году в опытах той же станции канатник по зяби был выше ростом, дал почти в два раза больший урожай высококачественных стеблей и значительное повышение урожая семян (табл. 21).

Таблица 21

Урожай канатника в зависимости от сроков вспашки почвы
(Северокавказская опытная станция, 1934 год)

Вспашка почвы	Урожай стеблей		Урожай семян	
	в ц/га	в %	в ц/га	в %
Осенняя (ноябрьская)	55,2	100	6,4	100
Весенняя (мартовская)	29,2	52,9	5,6	87,5
Прибавка в пользу осенней вспашки .	26,0	47,1	0,8	12,5

Высокие показатели роста, урожая стеблей и семян канатника получились также в опыте, проведённом указанной выше опытной станцией в 1937 году по вспашке почвы на зябь в различные сроки (табл. 22).

Таблица 22

Урожай канатника в зависимости от сроков и способов обработки почвы
(Северокавказская опытная станция, 1937 год)

Осенняя вспашка.	Высота растений (в см)	Урожай стеблей		Урожай семян	
		в ц/га	в %	в ц/га	в %
Ранняя — 30 августа . . .	302	52,3	107	6,3	175
Поздняя — 21 октября:					
без рыхления подпахотного горизонта	291	49,0	100	3,6	100
с осенним рыхлением подпахотного горизонта на 15 см	288	49,0	100	5,6	156
с весенним рыхлением подпахотного горизонта на 15 см	287	47,7	97	5,8	161

Сопоставление данных, приведённых в таблицах 20—22, показывает, что урожай стеблей (или волокна) и семян канатника в отдельные годы, в зависимости от количества атмосферных осадков, равномерности их распределения и других условий, бывает различным, но зависимость его от времени основной вспашки почвы сохраняется одна и та же. Во всех случаях при осенней вспашке урожай волокна и семян канатника получался выше, чем при весенней. При этом большее преимущество зяби по сравнению с весновспашкой выделяется в более засушливые годы. Весенняя вспашка почвы снижает урожай канатника. Снижение урожая волокна и семян происходит в прямой зависимости от поздних сроков весенней вспашки.

Наряду с ранними сроками подъёма зяби, не меньшее значение в получении высоких и устойчивых урожаев канатника имеет глубина вспашки. Опыты и продолжительная практика совхозов и колхозов, возделывающих канатник, отмечают бесспорное преимущество глубокой (20—22 см) осенней вспашки перед вспашкой более мелкой.

В таблице 22 приведены данные по применению рыхления подпахотного горизонта почвы на глубину 15 см от основной глубины вспашки. Работа эта выполнялась нами в совхозе «Чехрак» плугами системы Колющенко, без отвалов. Особенно показательные результаты положительного влияния рыхления подпахотного горизонта почвы получились при учёте урожая семян.

Прибавка урожая их на этих участках по сравнению с обычной вспашкой составляет до 2 ц с гектара, или 60%.

Эффективность рыхления подпахатного слоя почвы проверялась также при культуре южной конопли. Результаты опытов получались положительные.

В совхозе «Чехрак» этот агротехнический приём применяют на полях под семеноводческие посевы конопли и канатника. В совхозе считают, что дополнительная прибавка урожая семян лубяных культур в размере 0,5 ц с гектара полностью покрывает все расходы, связанные с практическим осуществлением указанного агротехнического приёма. В этих целях является не только желательным, но и совершенно необходимым использование специальных орудий для разрыхления почвы на различной глубине, например, чизеля-культиватора и др.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Правильная обработка почвы в системе других агротехнических мероприятий — одно из решающих значений при культуре канатника.

2. Высокие урожаи волокна и семян канатника обеспечиваются ранней осенней глубокой зяблевой вспашкой.

3. Весенняя вспашка почвы снижает урожай волокна и семян и тем больше, чем позднее её производят.

4. Рыхление подпахотного горизонта на глубину в 15 см ниже основной вспашки значительно повышает урожай семян канатника и заслуживает самого широкого внедрения на производственных посевах.

Сроки и способы посева

Опытами установлено, что для нормального и дружного прорастания семена канатника требуют прогревания почвы до 10—12°. Понижение температуры до 2—2,5° ниже нуля губительно сказывается на молодых всходах. С другой стороны, семена канатника для нормального прорастания требуют большого количества влаги в почве. Отмеченными особенностями и определяются сроки сева канатника.

К посевам его надо приступить в тот период, когда минует опасность возвращения губительной температуры для появившихся всходов. В то же время нельзя сильно и запаздывать, так как ранние посевы попадают в лучшие условия увлажнения почвы, обеспечивающие, как правило, дружное появление и нормальное развитие всходов.

Чтобы судить о влиянии различных сроков посева на урожай канатника, приведём в таблице 23 результаты опытов 1931 года на опорном пункте Северокавказской опытной станции лубяных культур в совхозе «Стрелка»¹.

¹ Работу проводил агроном Г. Р. Степанов.

Влияние сроков посева на урожай канатника

Дата посева	Сбор волокна		Урожай семян	
	в ц/га	в %	в ц/га	в %
15 апреля	13,8	100,0	11,9	100,0
25 апреля	14,5	105,1	11,8	99,2
5 мая	12,6	91,3	8,9	74,8
15 мая	11,9	86,2	8,9	74,8
25 мая	10,2	73,9	7,6	63,9
5 июня	8,2	59,4	6,8	57,2

Наиболее высокий урожай волокна и семян соответствует ранним срокам сева канатника — в период с 15 по 25 апреля. При более поздних посевах канатника (в первой половине мая) урожай волокна и семян снизился. Самую низкую урожайность волокна и семян (почти в два раза ниже по сравнению с ранними посевами) обусловили наиболее поздние посевы канатника — в конце мая и в начале июня.

В других аналогичных опытах зависимость в урожае волокна и семян была такая же, хотя в некоторых случаях и были нехарактерные отклонения.

В связи с тем что в урожае канатника имеется большое количество «твёрдых» семян, неоднократно возникала мысль о переносе посевов на поздние осенние сроки, т. е. под зиму. Однако опыты с посевами канатника под зиму не дали удовлетворительных результатов. В 1929 году в опытах Г. Р. Степанова в совхозе «Чехрак» весенние посевы канатника характеризовались большой урожайностью. В наших опытах 1932 года в совхозе «Адабий» растения канатника на подзимних посевах были хорошо развиты, хотя посевы были сильно изрежены. Урожай воздушносухих стеблей составлял 55,3—83,3 ц и семян — 4,8—7,6 ц с гектара.

В 1933 году в совхозе «Чехрак» нами окончательно были проверены подзимние посевы канатника. Эти посевы в нашем опыте сравнивали с весенними при двух нормах высева — 15 и 25 кг семян на гектар, широкорядным способом, с междурядьями в 60 см. На подзимнем посеве, проведённом 15 декабря, появление всходов началось только весной, после наступления тёплой погоды. Массовые всходы были отмечены 27 апреля, на 7 дней раньше, чем на весеннем посеве, проведённом 23 апреля. До этого семена, посеянные под зиму, лежали в земле без признаков

прорастания. К тому же часть семян полностью погибла, в результате чего густота появившихся всходов была почти в три раза меньше, чем на весенних посевах. Изреженностью всходов была обусловлена большая ветвистость растений на подзимнем посеве (табл. 24).

Таблица 24

Влияние подзимнего и весеннего посева на урожай канатника

Показатели урожайности	На весеннем посеве		На осеннем посеве	
	при норме высева семян		при норме высева семян	
	15 кг/га	25 кг/га	15 кг/га	25 кг/га
Высота стебля перед уборкой (в см)	221,0	184,0	205,0	189,0
Диаметр стебля (в мм)	6,1	5,5	7,5	5,3
Урожай стеблей (в ц/га)	35,4	38,3	14,0	21,9
» волокна (в ц/га)	7,2	7,9	2,6	4,3
» семян (в ц/га)	3,8	3,6	3,2	3,3
Содержание волокна в стеблях (в %)	20,3	20,4	18,3	19,6
Абсолютный вес семян (в г)	14,0	13,9	13,7	14,0

На подзимнем посеве канатника, независимо от норм высева, сбор волокна был значительно ниже, чем на обычном весеннем посеве. Урожай семян на подзимнем посеве получился также ниже в сравнении с весенними посевами канатника, но разница в снижении не так велика, как это имеет место в сборе волокна. Низкое содержание волокна в стеблях и невысокий урожай семян на подзимнем посеве канатника объясняются изреженностью стеблестоя и большой ветвистостью растений.

На урожай канатника оказывает сильное влияние способ посева и норма высева. Это установлено нашими экспериментальными работами при возделывании канатника в неполивных условиях Северного Кавказа (на опорном пункте «Южный» в 1933 году).

Из таблицы 25 видно, что увеличение нормы высева для сплошных и широкорядных (однострочных) посевов канатника повышает урожай стеблей при одновременном снижении урожая семян и засорённости. Урожай стеблей в опыте на сплошных посевах канатника был выше при норме высева 32 и 40 кг на гектар. На широкорядных посевах канатника при норме высева 8—12 кг на гектар урожай стеблей был ниже, но урожай семян получился выше. Сплошные посевы, независимо от нормы высева, дали вообще худшие результаты по урожаю стеблей и семян, чем посевы широкорядные.

Более наглядно зависимость урожая канатника от способов посева видна из таблицы 26.

Таблица 25

Влияние способов посева и норм высева на урожай канатника
(Северокавказская опытная станция, 1933 год)

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Высота растений перед уборкой (в см)	Урожай (в ц/га)		Абсолютный вес семян (в г)	Количество сорняков (в тыс. на 1 га)	Вес сорняков (в ц/га)
			стеблей	семян			
Сплошной . . .	16	243	36,4	3,1	13,7	547	24,0
	24	233	44,2	3,4	13,6	568	17,6
	32	233	51,7	3,3	13,5	647	11,3
	40	231	48,6	3,8	13,8	831	9,9
Широкорядный . . .	8	256	43,8	5,7	14,6	392	8,0
	12	232	50,8	4,6	13,9	375	7,8
	16	229	52,8	4,3	13,7	391	6,7
	20	232	57,5	4,3	13,6	288	3,9
	24	232	58,7	4,0	13,3	222	1,7

Примечание. Сплошные посевы проводились на все диски 12-рядной конной сеялки, широкорядные — с междурядьями 60 см. Норму высева на гектар устанавливали из расчёта стопроцентной хозяйственной годности семян.

Таблица 26

Урожай канатника и его засорённость в зависимости от способов посева

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Урожай стеблей (в ц/га)		Урожай стеблей (в %)	Урожай семян		Наличие сорняков	
		воздушно-сухих	абсолютно сухих		в ц/га	в %	в ц/га	в %
Широкорядный	16	52,8	44,0	146	4,3	139	6,7	28
Сплошной	16	36,4	30,1	100	3,1	100	24,0	100
Широкорядный	24	58,7	49,1	134	4,0	118	1,7	10
Сплошной	24	44,2	36,7	100	3,4	100	17,6	100

Растения на сплошных посевах, несмотря на различия в нормах высева и применённого ухода (боронование всходов и ручная прополка от крупных сорняков), оказались менее урожайными, чем на широкорядных. Последние дали прибавку урожая при норме высева 16 кг на гектар стеблей 46%, семян — 39% и при норме высева 24 кг на гектар — соответственно 34 и 18%.

В тех же условиях растения канатника на сплошных посевах оказались менее устойчивыми против засорённости. Это снизило урожай волокна и семян канатника. Количество сорняков на сплошных посевах было в 3,5 раза больше при норме высева 16 кг на гектар и больше в 10 раз — при норме высева 24 кг на гектар, чем на посевах, произведённых широкорядным способом (рис. 4).



Рис. 4. Рост и развитие маньчжурского канатника и засорённость его посевов: слева — на широкорядном посеве (норма высева 16 и 24 кг/га), справа — на сплошном посеве (норма высева 16 и 24 кг/га).

лей и формировании урожая волокна от способов посева и норм высева получилась совершенно аналогичная. Это видно из результатов опыта, проведённого в 1933 году на Кабардинской опытно-мелиоративной станции¹ (табл. 28).

Наиболее высокий урожай волокна получен на широкорядном посеве канатника с нормой высева 24 кг на гектар.

Зависимость урожая канатника, выявившаяся в представленном опыте, полностью подтвердилась на протяжении трёхлетнего изучения (1933—1935 годы) этого вопроса на пункте «Южный» (табл. 27).

Как и в предыдущем одногодишном опыте, с увеличением нормы высева при всех способах посева повышается сбор стеблей и снижается урожай семян. На сплошных посевах канатника, независимо от изучаемых норм высева, урожай стеблей снизился на 15—25%, а семян — на 33% по сравнению с посевами широкорядными. Поэтому сплошные посевы канатника, дающие более низкие урожаи стеблей и семян по сравнению с широкорядными, нельзя считать хозяйственно целесообразным агротехническим приёмом при культуре канатника в неполивных условиях Северного Кавказа.

При культуре канатника в поливных условиях закономерность в развитии стеб-

¹ Технический исполнитель опыта агроном Н. А. Лозовой.

Таблица 27

Урожай канатника при различных способах посева и нормах высева
(Опорный пункт «Южный», 1933—1935 годы)

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Урожай стеблей		Урожай семян	
		в ц/га	в %	в ц/га	в %
Сплошной	16	38,5	73	3,0	67
	24	41,1	76	3,0	67
	32	45,2	85	2,8	62
Ширококорядный	8	51,1	96	5,1	113
	12	53,1	100	4,5	100
	16	52,2	98	4,4	98

Таблица 28

Урожай канатника в поливных условиях в зависимости от способов
посева и норм высева

(Кабардинская опытно-мелиоративная станция, 1933 год)

Способ посева	Норма высева (в кг/га)	Высота растений перед уборкой (в см)	Урожай стеблей		Содержание волокна в стеблях (в %)	Сбор волокна	
			в ц/га	в %		в ц/га	в %
Сплошной	24	161	37,0	58,6	22,4	8,3	58,5
	32	156	48,4	76,6	21,9	10,6	74,7
	40	149	41,3	65,4	23,6	9,8	69,0
Ширококорядный	8	224	52,6	63,2	18,9	10,1	74,1
	12	216	56,2	88,9	18,9	10,6	74,7
	16	208	58,4	92,4	19,6	11,5	81,0
	20	200	59,3	93,8	21,0	12,5	88,0
	24	187	63,2	100,0	22,4	14,2	100,0
	32	170	58,4	92,4	20,1	11,7	82,4

Сравнение одинаковых норм высева при различных способах посева приводит к выводу о том, что ширококорядные посевы канатника имеют явное преимущество перед сплошными и в условиях поливного земледелия.

Этот вывод подтверждается исследованиями Чуйской опытной станции лубяных культур. Оценивая различные способы посева канатника, М. К. Алтухов пишет: «Важно констатировать, что наши опыты не подтвердили преимущества сплошных рядовых посевов перед ширококорядными, несмотря на то что земли были достаточно чистыми от сорняков. Это факт весьма большого практического значения. Хозяйственников он обязывает к тому, чтобы

более осторожно подходить к ломке установившейся техники в этом вопросе». В целях повышения урожайности канатника на широкорядных посевах на опорном пункте «Чехрак» был проведён опыт по изучению ширины междурядий (табл. 29).

Таблица 29

Зависимость урожая канатника от ширины междурядий

Междурядья (в см)	Высота стебля (в см)	Диаметр стебля (в мм)	Урожай (в ц/га)			Абсолютный вес семян (в г)
			стеблей	волокна	семян	
60	159	5,6	26,3	4,6	4,3	13,8
75	155	5,5	29,0	5,1	3,8	13,7
90	152	5,6	24,4	3,7	3,9	13,7

Увеличение ширины междурядья до 90 см снижает урожай волокна и семян канатника, главным образом за счёт недоразвитых растений (подгона).

Хозяйственно целесообразная ширина междурядий для канатника установлена в 60 см; такую ширину междурядий широко применяют на производственных посевах. При унификации ширины междурядий для всех пропашных технических культур, намечаемая в пределах 65—70 см, будет вполне применима и для посева канатника без снижения его урожайности.

Дальнейшее изучение способов посева канатника привело нас к выводу о преимуществах двухстрочных (ленточных) посевов.

Из результатов опытов (табл. 30), проведённых на опорном пункте «Чехрак» в 1935 году, видно, что больший урожай канатника получен на двухстрочном (ленточном) посеве.

Таблица 30

Урожай канатника при различных способах широкорядного посева

Способ посева	Высота растеньиц перед уборкой (в см)	Урожай стеблей (в ц/га)	Сбор волокна		Урожай семян		Абсолютный вес семян (в г)
			в ц/га	в %	в ц/га	в %	
Однострочный	207	42,5	9,4	100	2,9	100	11,3
Двухстрочный	218	49,1	11,1	118	3,3	114	11,4

Примечание. Однострочный посев производили при ширине междурядий 60 см, двухстрочный (ленточный) — при той же ширине междурядий, а между строчками — 15 см.

Прибавка урожая волокна по сравнению с однострочным посевом составляет 1,7 ц (18%), семян — 0,4 ц (14%) с гектара.

Такие же результаты, но с большой разницей в показателях урожайности, получились и в опыте, проведённом на том же опорном пункте в 1936 году с такими же междурядьями, но при различных нормах высева (табл. 31).

Таблица 31

Влияние способов широкорядного посева и норм высева на урожай канатника

Норма высева (в кг/га)	Способ посева	Количество растений (в тыс. на 1 га)	Урожай (в ц/га)		
			стеблей	волокна	семян
8	Двухстрочный	332	58,3	13,5	5,4
	Однострочный	312	51,6	11,8	4,8
12	Двухстрочный	442	71,7	16,9	6,3
	Однострочный	465	53,3	12,4	4,9
16	Двухстрочный	802	78,6	18,9	8,1
	Однострочный	810	58,8	14,4	5,8
20	Двухстрочный	—	66,0	15,9	7,0
	Однострочный	—	57,1	13,8	5,7

Приведённые цифры урожайности наглядно иллюстрируют преимущество двухстрочных (ленточных) посевов независимо от нормы высева канатника. Однако выше урожай стеблей, волокна и семян на этих посевах получился при норме высева семян по 16 кг на гектар.

Повышение урожая канатника на ленточных посевах можно объяснить лучшим размещением растений по площади, что способствует более полному использованию ими света, влаги и питательных веществ.

К сожалению, в условиях поливного земледелия не удалось поставить аналогичных опытов. Но зависимость урожая, установленная для сплошных и широкорядных однострочных посевов, позволяет считать, что преимущество за ленточными посевами будет оставаться и в поливных условиях возделывания канатника.

Обобщая имеющийся материал и наблюдения по данному разделу работ, приходим к следующим заключениям:

1. Оптимальный срок посева канатника определяется наличием достаточного количества влаги в почве и прогреванием её до 10—12° на глубине в 10 см. При этом важно учитывать возможность возврата пониженных температур (—2—2,5°), губящих молодые всходы канатника.

2. Лучшим сроком сева канатника на Северном Кавказе следует считать вторую-третью декаду апреля, в зависимости от погодных условий года.

3. Подзимние посевы канатника по сравнению с весенними, как правило, значительно снижают урожай волокна и семян. Вводить эти посевы на производственных площадях до разработки более совершенных приёмов, обуславливающих получение надёжных и устойчивых урожаев, не рекомендуется.

4. Канатник можно высевать различными способами, однако посевы широкорядные, обеспечивающие более высокий урожай волокна и семян, имеют явное преимущество перед сплошными.

5. Лучшей шириной междурядий для широкорядных (однострочных) посевов, дающей возможность осуществления механизированного ухода за растениями, следует считать 60—70 см.

6. Широкого внедрения в производственных условиях заслуживают посевы двухстрочные (60×15 см), гарантирующие повышение урожая волокна и семян по сравнению с однострочными посевами при тех же условиях.

7. Лучшая норма высева семян для широкорядных посевов следующая: для однострочных — 12—16 кг, для двухстрочных — 16—20 кг на гектар для неполивных условий и соответственно 20—24 кг и 24—30 кг на гектар при поливе.

Уход за посевами

Урожай канатника на посевах, где ухода за растениями не производили, бывают низкие, а зачастую и совсем ничтожные. Наоборот, применение дополнительного ухода повышает сбор и качество волокна и урожай семян.

Анализ цифровых данных таблицы 32 позволяет отметить следующее положение. Несмотря на явные различия в урожайности, вызванные метеорологическими условиями в отдельные годы проведения этих опытов, закономерность в урожае сохраняется совершенно одинаковая.

Более высокий урожай стеблей и семян получен во всех случаях опыта при комплексном уходе, заключающемся в ручной прополке посевов от сорняков и рыхлении междурядий тракторным культиватором.

На участках, где применяли эти же приёмы, но отдельно, урожай канатника был ниже.

Посевы, оставляемые без ухода, резко снижают урожай. В наших опытах урожай стеблей и семян не превышал одной трети от нормального урожая, обеспеченного ручной прополкой от сорняков и тракторной культивацией междурядий.

Вполне аналогична и зависимость сбора волокна от приёмов ухода за растениями (табл. 33).

Урожай стеблей и семян канатника при различных способах ухода за посевами

Способы ухода	Урожай на опорном пункте «Чехрак» (в ц/га)				Средний уро- жай (в %)	Урожай на опор- ном пункте «Юж- ный» 1933 г.	
	1932 г.	1933 г.	1934 г.	среднее		в ц/га	в %
<i>Стебли</i>							
Без ухода	13,5	6,4	20,5	13,5	31,4	—	—
Боронование	21,9	12,3	28,4	20,9	48,6	12,0	24,8
Одна тракторная культивация	22,7	11,0	33,5	22,4	52,1	27,9	57,5
Две тракторные культивации	23,3	11,5	37,9	24,2	56,3	36,6	75,5
Одна ручная прополка	34,6	16,0	48,2	32,9	76,5	42,8	88,3
Одна прополка и одна трак- торная культивация	34,4	16,2	54,9	35,2	81,8	44,7	92,2
Одна прополка и две трак- торные культивации	41,4	22,4	65,3	43,0	100,0	48,5	100,0
<i>Семена</i>							
Без ухода	0,7	0,4	2,2	1,1	36,7	—	—
Боронование	1,0	0,9	2,8	1,6	53,4	0,6	24,0
Одна тракторная культивация	2,1	0,8	2,8	1,9	63,4	1,3	52,0
Две тракторные культивации	2,0	0,9	3,2	2,0	66,7	1,6	64,0
Одна ручная прополка	2,3	1,3	3,8	2,5	83,3	2,1	84,0
Одна прополка и одна трак- торная культивация	2,5	1,1	4,4	2,7	90,0	2,4	96,0
Одна прополка и две трак- торные культивации	2,5	1,4	5,2	3,0	100,0	2,5	100,0

Таблица 33

Влияние способов ухода на сбор волокна канатника
(Опорный пункт «Чехрак»)

Способы ухода	Сбор волокна (в ц/га)		Среднее	
	1933 г.	1934 г.	в ц/га	в %
Без ухода	1,3	3,9	2,6	30,3
Боронование	2,4	5,4	3,9	45,4
Одна тракторная культивация	2,0	6,0	4,0	46,6
Две тракторные культивации	2,1	6,9	4,5	52,4
Одна ручная прополка	3,1	9,5	6,3	73,3
Одна прополка и две тракторные культивации	3,1	11,1	7,1	82,6
Одна прополка и две тракторные культивации	4,4	12,8	8,6	100,0

Самый высокий урожай волокна получен на посевах, где применяли ручную прополку сорняков и двукратное рыхление почвы в междурядьях тракторным культиватором. На участках, где применяли другие способы ухода, урожай волокна был ниже на 17,4—54,6%, а на участках без ухода — на 70%, чем при комплексном уходе.

В тех случаях, когда одна прополка и 1—2 тракторные культивации не обеспечивают полного уничтожения сорняков, надо повторно проводить работы по уходу.

В посевах канатника преобладали сорняки — мышей, лебеда, дурнишник и в меньшем количестве щирца, вьюнок полевой, пырей, свинорой, цикорий и др. По данным учёта, проведённого перед уборкой канатника в опытах на опорном пункте «Чехрак» в 1932 году, вес надземной массы сорняков по вариантам опыта соответствовал: 74, 40, 42, 30, 12, 11 и 9 ц с гектара.

При бороновании и одной тракторной обработке междурядий вес сорняков уменьшился почти в два раза, при двух тракторных культивациях — в два с половиной раза, а от применения ручной прополки и тракторной культивации — в пять-восемь раз по сравнению с посевами, где ухода за растениями не производили.

Таким образом, прополка сорняков и культивация междурядий служат необходимыми агротехническими приёмами по уходу за посевами канатника.

Во-время проведённое боронование также способствует уничтожению однолетних сорняков в размере 26%, однако одновременно с этим выпадает до 8% растений канатника (табл. 34).

Таблица 34

Количество сорняков в посевах канатника
(на 1 м²)

Учёт сорняков	Однолетние сорняки			Многолетние сорняки		Всего	Всходы канатника
	мышей	прочие	всего	осот	прочие		
До боронования	236	15	251	1,5	0	1,5	41
После боронования	184	2	186	1,5	0	1,5	38
Уничтожено:							
штук	52	13	65	0	0	0	3
в %	22	87	26	0	0	0	8

Таким образом, для ухода за канатником может быть применён полностью механизированный способ, заключающийся в чередовании боронования с культивациями. Боронование можно производить и для прореживания загущённых посевов канатника и для уничтожения почвенной корки.

Во то же время надо отметить, что боронование является чрезвычайно ответственным моментом ухода, так как неправиль-

ное его проведение может привести к большей изреженности всходов канатника. Поэтому боронование надо производить только при появлении второй пары настоящих листьев, когда растения хорошо укрепят свою корневую систему и приобретут устойчивость против разрушительного действия бороны. Бороновать посевы канатника следует поперёк рядков, так как работа вдоль рядков приводит к большой изреженности всходов, а часто и к полному уничтожению их на протяжении всего рядка, попавшего под действие зуба бороны.

Большую роль для правильного использования бороны имеет учёт видового состава сорняков и их возраста. Совершенно бесполезно боронование посевов, засорённых корневищевыми, корнеотпрысковыми и вообще сильно укоренившимися сорняками независимо от принадлежности их к однолетним или многолетним.

Успех боронования зависит также от погодных условий. Плохие результаты получаются от боронования посевов канатника при сильно влажной почве, в сырую и пасмурную погоду.

В опытах на опорном пункте «Чехрак» в 1936 году мы изучали влияние подкормки растений на урожай. Опыты с подкормкой проводили по зяби, в пятикратном повторении. Удобрения вносили в жидком виде, в бороздки по середине междурядья, вручную. На посевах было проведено три ручных прополки и четыре культивации. Убирали канатик 17 сентября¹.

Изучение сроков внесения аммиака в количестве 45 кг азота на гектар показало, что лучшие результаты получаются при самой ранней подкормке — после появления всходов (табл. 35). Прибавка урожая волокна в этом варианте составляет 3,2 ц (28%) и семян — 1,6 ц (52%) с гектара по сравнению с участком без подкормки.

Таблица 35

Сроки подкормки канатника азотными удобрениями

Растения подкармливали	Урожай стеблей		Сбор волокна		Урожай семян	
	в ц/га	в %	в ц/га	в %	в ц/га	в %
Без подкормки	49,3	100	11,4	100	3,1	100
После появления всходов	62,8	127	14,6	128	4,7	152
В период бутонизации	54,6	112	13,1	115	4,7	152
В период цветения	55,2	112	13,1	115	4,5	145

Внесение подкормки в более поздние сроки — в период бутонизации и цветения — дало прибавку волокна в два раза ниже и мало отразилось на урожае семян.

Дозы азотного удобрения в виде подкормки испытывали одновременно с предыдущим опытом на том же опорном пункте. Подкормку вносили в период бутонизации канатника (21—24 июля)

¹ Технический исполнитель опыта Е. П. Козлов.

в виде жидкого аммиака и аммиачной селитры. В этом опыте зависимость в урожае волокна и семян от доз азота получалась одинаковой при внесении как жидкого аммиака, так и аммиачной селитры (табл. 36).

Таблица 36

Дозы азотных удобрений для подкормки канатника

Доза азота (в кг/га)	Урожай (в ц/га)			Доза азота (в кг/га)	Урожай (в ц/га)		
	стеб- лей	воло- к- на	семян		стеб- лей	воло- к- на	семян
<i>Аммиакат</i>				<i>Аммиачная селитра</i>			
0	49,3	11,4	3,1	0	49,3	11,4	3,1
15	49,5	11,6	3,4	15	49,9	11,9	3,7
30	50,5	12,0	4,3	30	51,3	11,9	4,3
45	50,6	12,1	4,9	45	52,8	12,2	4,5
60	49,8	12,1	4,4	60	49,2	11,7	4,6
90	49,1	11,2	3,5	90	46,9	11,0	3,6

Урожай волокна и семян канатника получен одинаковый на участках с дозами в пределах 30—60 кг азота на гектар, но больше, чем по другим вариантам опыта. Более низкие и более высокие дозировки азота снижали урожай волокна и семян до 1 ц с гектара и выше.

Большой интерес в повышении урожая лубяных культур, в том числе и канатника, представляет мульчирование посевов. В 1934 году на полях Северокавказской опытной станции лубяных культур (станция Гиагинская) был заложен небольшой опыт на делянках размером 18,2 м² при четырёхкратном повторении.

Посев производили 20 апреля по зяблевой вспашке. В качестве мульчи брали специальную бумагу коричневого цвета. Этой бумагой покрывали междурядья после появления всходов. Бумагу хорошо закрепляли специальными прижимами из лёгких деревянных прутьев, чтобы устранить вредное влияние ветров. Схема опыта была принята следующая: 1) с мульчей без ухода, 2) с уходом без мульчи и 3) без мульчи, без ухода. Во втором варианте за вегетационный период было произведено две прополки от сорняков и одно рыхление почвы в междурядьях конным культиватором. Уборку канатника производили при созревании семян в 4—5 коробочках.

В наступлении фаз развития канатника особых различий не наблюдалось. Наибольшее угнетение испытывает канатник на делянках без мульчи и без ухода. На этих делянках сорняков было в шесть раз больше, чем на мульчированном участке. Это оказало отрицательное влияние на рост и развитие канатника: высота и толщина стеблей были в полтора раза меньше, чем у стеблей растений на участках без мульчи, но с обычным уходом.

На делянках с мульчей канатник был также в угнетённом состоянии. Это объясняется тем, что прополки от сорняков в рядках по заданию опыта не производилось. Кроме того, до посева было очень мало осадков. Более поздние осадки не могли проникнуть в почву через мульчбумагу. Поэтому растения на мульчированном посеве использовали осадки не полностью. К тому же до раскладки мульчи почва была в значительной мере иссушена.

Таблица 37

Влияние мульчирования на урожай канатника

Варианты опыта	Высота растений (в см)	Урожай стеблей после обмолота			Урожай семян		
		в ц/га	$\pm m$	в %	в ц/га	$\pm m$	в %
Без мульчи с уходом . . .	164	39,5	2,7	100,0	6,8	0,1	100,0
С мульчей без ухода . . .	139	26,6	1,5	67,3	4,4	0,5	64,8
Без мульчи, без ухода . . .	110	9,6	1,6	24,3	1,6	0,3	23,6

Самые лучшие условия для роста и развития канатника были на посевах без мульчи, но с уходом (табл. 37), наихудшие — на участках без мульчи и без ухода. Мульчированные посевы без ухода заняли промежуточное положение. Как видно, мульчирование не смогло полностью заменить обычный уход за посевами.

Характерно отметить, что засорённость растений в рядках к моменту уборки канатника была резко различной по отдельным вариантам опыта. Так, например, количество сорняков (в тысячах) в переводе на гектар было: на посевах без мульчи с уходом — 1 961, с мульчей без ухода — 401 и без мульчи и без ухода — 2 580.

В итоге проведённых работ можно сделать следующие выводы:

1. Канатник — весьма отзывчивое растение на любой вид ухода за посевами. Для получения высокого урожая он требует своевременного и высококачественного ухода.

2. Высокие урожаи волокна и семян канатника обеспечиваются применением комплексного ухода, заключающегося в правильном сочетании ручной прополки от сорняков и тракторных или конных культиваций. Количество тех и других приёмов определяется степенью засорённости почвы и необходимостью разрушения почвенной корки.

3. Боронование посевов заслуживает внимания как агротехнический приём, направленный на борьбу с сорняками и почвенной коркой, но применение его должно строго увязываться с ростом и развитием культурных растений, составом и возрастом сорняков, а также с погодными условиями.

4. Подкормка всходов канатника повышает урожай волокна и семян. Лучшие результаты получаются от внесения азота вскоре после появления полных всходов. При более поздней подкормке прибавка урожая волокна снижается. Лучшие результаты от подкормки бывают при внесении 30—60 кг азота на гектар.

5. По данным одногодичного опыта, мульчирование посевов канатника способствовало повышению урожая стеблей и семян в три раза по сравнению с участками без мульчи и без ухода, но оно не смогло полностью заменить обычный уход за посевами канатника.

Уборка

Сроки уборки канатника определяются целевым назначением посевов. Посевы, предназначенные для сбора волокна, убирают раньше, чем посевы семенные. Запаздывание и преждевременная уборка тех и других посевов резко снижают количество и качество урожая волокна и семян. Запаздывание при уборке на волокно вызывает большие потери за счёт одревеснения, большой хрупкости и слабой крепости волокна. Преждевременная уборка приводит к недобору волокна вследствие незаконченного процесса формирования растений.

Аналогичная картина наблюдается и при сборе семян. Большие потери их бывают при задержке с уборкой. В этом случае потери увеличиваются от осыпания лучшей части семян при перестое их на корню и во время уборки. Преждевременная уборка влечёт за собой большой недобор семян вследствие их щуплости, легковесности, большого количества незрелых семян и т. д.

Поэтому своевременная уборка посевов канатника является наиболее ответственным периодом в общем комплексе агротехнических мероприятий по его выращиванию на волокно и семена.

Уборка канатника на волокно и семена в различные сроки в совхозе «Чехрак» в 1934 году дала следующие результаты (табл. 38).

Таблица 38

Урожай волокна канатника в зависимости от сроков уборки при различных нормах высева

(Опорный пункт «Чехрак», 1934 год)

Период уборки	Урожай (в ц/га) при норме высева								
	8 кг/га			16 кг/га			24 кг/га		
	высота растений (в см)	стебли	волокно	высота растений (в см)	стебли	волокно	высота растений (в см)	стебли	волокно
Цветение	245	70,9	15,3	228	76,2	15,5	211	68,3	14,3
Формирование коробочек . .	254	75,1	16,3	228	79,0	16,7	220	69,6	14,9
Созревание семян в 1—2 коробочках	358	75,1	16,5	230	78,8	17,2	217	83,6	18,3
Созревание семян в 4—5 коробочках	260	74,0	16,2	233	79,9	17,4	218	79,1	17,7
Созревание семян в 7—8 коробочках	267	66,6	14,7	249	75,7	17,0	219	63,5	14,5

Примечание. Количество растений на гектаре при различных нормах высева соответствовало: 8 кг/га — 200 тыс., 16 кг/га — 460 тыс. и 24 кг/га — 640 тыс.

Более высокий урожай стеблей и волокна получен при уборке канатника в период формирования коробочек и созревания семян в 4—5 коробочках. Самый высокий сбор волокна, независимо от норм высева, получен при уборке канатника в период созревания семян в 1—2 коробочках. Уборка канатника в более ранние сроки (период цветения), а также в более поздние (созревание семян в 7—8 коробочках) снижает урожай волокна.

Таблица 39

Влияние сроков уборки канатника на выход волокна
(Опорный пункт «Чехрак», 1934 год)

Период уборки	Выход волокна (в % от сухих стеблей) при норме высева		
	8 кг/га	16 кг/га	24 кг/га
Цветение	21,6	20,4	21,0
Формирование коробочек	21,7	21,2	21,4
Созревание семян:			
в 1—2 коробочках	21,9	21,8	21,9
в 4—5 коробочках	25,9	21,8	22,4
в 7—8 коробочках	22,1	22,5	22,8

Из таблицы 39 видно, что содержание волокна в стеблях канатника, убранного в поздние сроки, выше, чем в растениях ранней уборки. Повышение выхода волокна у растений, убранных в поздние сроки, идёт главным образом за счёт огрубения его и увеличения соломистости, что придаёт волокну большую хрупкость и уменьшает его крепость.

По определению А. А. Арно, количественное и качественное изменение волокна маньчжурского канатника, выращенного в совхозе «Стрелка», Темрюкского района, Краснодарского края, в зависимости от сроков его уборки, приведено в таблице 40.

Таблица 40

Соотношение и крепость волокна канатника

Фазы развития канатника	Содержание первичного волокна (в %)	Соотношение (в %)		Крепость			
		соломи- стой части к первич- ному во- локну	соломи- стой ча- сти ко всему волокну	до разрыва		после изгибов	
				в кг	в %	в кг	в %
Бутонизация	40,8	—	—	—	—	—	—
Цветение	40,9	5,31	2,17	18,5	100	8,1	43,7
Техническая зрелость	40,0	15,2	6,20	19,1	100	7,2	37,6
Семенная зрелость	38,8	15,8	6,12	11,9	100	2,8	23,5

Таким образом, растения поздних сроков уборки характеризуются плохими технологическими качествами волокна.

Сравнение данных, приведённых в таблицах 38 и 39, показывает, что нормы высева мало влияют на урожай и процентное содержание волокна в стеблях при различных сроках уборки канатника. Тем не менее относительно выше урожай волокна был получен при норме высева в 16 кг на гектар. Эта норма, как уже отмечалось раньше, является наиболее целесообразной для производственных посевов канатника на волокно.

Иная картина получилась при уборке семенных посевов канатника. Здесь сроки уборки и нормы высева оказали весьма заметное влияние на урожай семян (табл. 41).

Таблица 41

**Урожай семян в зависимости от сроков уборки канатника
при различных нормах высева**

(Опорный пункт «Чехрак», 1934 год)

Уборка в период созревания семян	Урожай семян при норме высева					
	8 кг/га		16 кг/га		24 кг/га	
	в ц/га	$\pm m$	в ц/га	$\pm m$	в ц/га	$\pm m$
В 1—2 коробочках	2,3	0,11	1,9	0,13	1,7	0,08
» 4—5 »	2,5	0,18	2,1	0,10	1,8	0,09
» 7—8 »	5,8	0,15	4,6	0,20	3,5	0,04

Максимальный урожай семян в пределах одинаковых сроков уборки получен по наиболее разреженному посеву, т. е. при норме высева 8 кг на гектар. Увеличение нормы высева в тех же условиях вызвало снижение урожая семян. Отсюда, как отмечалось выше, семенные посевы канатника лучше производить с более низкой нормой высева, чем посевы, предназначенные для сбора волокна.

С другой стороны, повышение урожая семян зависит от сроков уборки по всем изучаемым нормам высева. Большой урожай получен при уборке в период созревания семян в 7—8 коробочках у большинства растений. Самый высокий урожай семян (5,8 ц/га) получен при указанном сроке уборки при норме высева 8 кг на гектар.

Зависимость урожая семян от сроков уборки выражена в большей мере, чем от нормы высева. Для получения высокого урожая семян уборку семенных посевов канатника надо производить в период созревания семян в 7—8 коробочках у большинства растений. Указанная зависимость в урожаях стеблей и семян от сроков уборки канатника вполне подтверждается и данными двухлетних опытов, проведённых на опорном пункте в совхозе «Южный» (табл. 42, 43).

Урожай канатника при различных сроках уборки
(Опорный пункт «Южный»)

Таблица 42

Уборка произведена в период	Урожай стеблей (в ц/га)		Среднее	
	1933 г.	1934 г.	в ц/га	в %
Цветения	74,0	68,3	7,1	88,7
Формирования коробочек	76,0	69,6	72,8	90,8
Созревания семян:				
в 1—2 коробочках	77,0	83,5	80,2	100,0
в 4—5 коробочках	66,0	79,1	72,6	90,5
в 7—8 коробочках	58,0	63,5	60,7	75,7

Таблица 42 подтверждает вывод о том, что более высокий урожай стеблей канатника (в отдельные годы и в среднем за два года) бывает при уборке его в период формирования плодов и начала созревания семян.

Урожай семян канатника при различных сроках уборки
(Опорный пункт «Южный»)

Таблица 43

Уборка произведена в период созревания семян	Урожай семян (в ц/га)		Среднее	
	1933 г.	1934 г.	в ц/га	в %
В 1—2 коробочках	1,3	2,3	1,8	38,2
» 4—5 »	2,6	2,5	2,5	53,2
» 7—8 »	3,9	5,8	4,7	110,0

Данные таблицы 43 также подтверждают преимущество уборки семенных посевов канатника в период созревания семян в 7—8 коробочках у большинства растений.

Влияние сроков уборки канатника на урожай стеблей, волокна и процентное содержание последнего в сухих стеблях, установленное нашими двухлетними опытами, вполне согласуется с результатами таких же опытов, проведённых в 1931 году на базе Сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева в условиях поливного земледелия (Бороздинский совхоз, Дагестанская АССР) и в 1933 году Чуйской опытной станцией лубяных культур.

Зависимость урожая семян от различных сроков уборки канатника в этих опытах получилась почти аналогичная описанным выше, но с меньшими показателями для каждого срока уборки. На Чуйской опытной станции урожай семян при уборке канатника в фазе созревания семян в трёх коробочках и при полном созревании был одинаковый — 2,7 ц с гектара. Незнание условий

проведения опыта, а также нечёткое определение фазы «полного созревания» не дают возможности сделать правильный анализ и соответствующий вывод по этому опыту. В опытах Н. И. Бодункова максимальный урожай семян (4,5 ц/га) получен при уборке канатника в период созревания 5—7 коробочек. В последующих сроках уборки наблюдалось снижение урожая семян, а именно: при созревании 50% коробочек — 3,7 ц/га, в период полного созревания коробочек — 3,5 ц/га. Данный опыт нельзя считать полноценным, так как перед уборкой до 27—29% растений было с поломанными ветром верхушками, а также наблюдалось осыпание семян из коробочек.

Учитывая требования пенько-джутовой промышленности к волокну, а также ясно выраженную способность семян канатника к послеуборочному дозреванию и влияние сроков уборки на урожай и качество волокна и семян, можно считать, что при уборке в период созревания семян в 3—5 коробочках канатник будет сочетать признаки, позволяющие универсальное (двухстороннее) использование этой культуры — на волокно и семена. При таком сроке уборки, обуславливающим в одинаковой мере высокий сбор волокна и необходимое количество семян, потребных для производства посевов, теряется всякая необходимость в специализации производственных посевов канатника на волокно и семена.

На основе приведённых материалов можно сделать следующие выводы:

1. Посевы канатника на волокно следует убирать в период формирования плодов (коробочек) и в начале созревания в них семян (в 1—2 коробочках). При этом сроке уборки получается больший урожай волокна и лучшее его качество.

2. Семенные посевы канатника надо убирать в период созревания семян в 7—8 коробочках у большинства растений. Уборка в более ранние сроки снижает урожай семян.

3. Уборку канатника двухстороннего использования (на волокно и семена) необходимо проводить в период созревания семян в 3—5 коробочках у большинства растений.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Культура канатника в значительной степени разрешает проблему создания отечественного грубоволокнистого сырья для пенько-джутовой промышленности.

2. Канатник обладает высокими требованиями к условиям своего произрастания (тепло, свет, влага и питательные вещества), особенно к нормальному увлажнению почвы в начале развития и в периоды цветения и образования семян, что необходимо учитывать при районировании его посевов.

3. В целях скорейшего использования волокна канатника для изготовления кручёных и тарных изделий, которые так необходимы при всё увеличивающейся потребности в них различных

отраслей народного хозяйства СССР, первоочерёдной задачей ближайших лет должно быть расширение производственных посевов канатника и продвижение его в более северные районы.

4. Вместе с этим необходимо усилить научно-исследовательские работы с канатником по следующим основным вопросам:

а) доработка, уточнение и изучение новых агротехнических комплексов его культуры в травопольных севооборотах применительно к различным климатическим зонам;

б) выведение новых, скороспелых и более урожайных сортов, с улучшенным качеством волокна;

в) облагораживание волокна химическим путём в целях большей применимости его в пенько-джутовой промышленности для изготовления кручёных и тарных изделий;

г) механизация полевых работ и производственных процессов по выделению волокна.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВОЛОКНА В СТЕБЛЯХ КЕНАФА И КАНАТНИКА ПО ИХ ОТРЕЗКАМ

А. ЕВСТРАТОВА

В настоящей статье излагается метод определения содержания волокна в отдельных стеблях или малых пробах стеблей кенафа и канатника путём биологической мочки их отрезков вместо целых стеблей. Исследование проведено с различными сортами обеих культур и с разными по длине и диаметру стеблями в пределах каждого сорта.

По кенафу работу проводили два года: в 1945 году — со среднескороспелым сортом 21 урожая 1944 и 1945 годов и со среднеспелым сортом 2226 урожая 1945 года; в 1946 году — с тем же сортом 21 и образцом ферганского, более позднеспелого кенафа.

По канатнику работа проведена в 1946 году со среднеспелым селекционным сортом 91, относящимся к разновидности violaceum, и скороспелым сортом 85 (разновидность augeum), а также частично с производственным сортом — маньчжурским хозяйственным.

Для опыта отбирали здоровые, неповреждённые, неветвистые стебли трёх фракций штапеля по длине. В таблице 1 приведена характеристика исследовавшегося материала по средней длине, диаметру (посередине) и среднему весу одного стебля.

Для определения местоположения и величины участка, характеризующего по относительному содержанию волокна целый стебель, производили следующие операции. Из всех групп, однотипных по длине и диаметру стеблей, отбирали по 20 (иногда 40) стеблей каждого сорта. Отобранные стебли разрезали на части по 10 см длиной. Отрезки нумеровали в порядке последовательности расположения их вдоль стебля, взвешивали каждый отдельно и подвергали мочке в стеклянных сосудах. Учёт волокна с растения в целом производили путём суммирования веса волокна со всех отрезков данного стебля. Кроме того, по таким же партиям стеблей, разрезанных на отрезки по 10 см длиной, учитывали сначала содержание луба, тщательно снятого вручную с каждого отрезка, а затем, после мочки выделенного луба, так же как и в первом случае, определяли содержание волокна.

Характеристика стеблей кенафа и канатника

Таблица 1

Культура и сорт	Урожай 1944 г.		Урожай 1945 г.		Урожай 1946 г.								
	диаметр (в мм)	длина (в см)	диаметр (в мм)	длина (в см)	1-я группа			2-я группа			3-я группа		
					диаметр (в мм)	длина (в см)	средний вес (в г)	диаметр (в мм)	длина (в см)	средний вес (в г)	диаметр (в мм)	длина (в см)	средний вес (в г)
Кенаф 21 . . .	7,6	210	6,3	177	4,2	125	6,2	5,8	155	11,4	6,2	175	15,0
» 2226 .	—	—	6,8	147	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Кенаф ферган- ский	—	—	—	—	5,6	125	10,5	5,5	145	14,5	6,8	165	23,5
Канатник 91 .	—	—	—	—	4,3	125	5,0	7,1	185	21,0	9,2	215	33,2
» 85 .	—	—	—	—	4,2	125	5,3	6,1	155	10,3	7,7	185	21,8

Из стеблей делали вырезки длиной 30 см: для кенафа — на высоте $\frac{1}{3}$ стебля, а для канатника — из средней части. Отрезки стеблей взвешивали, нумеровали и подбирали в пучки примерно одинаковой толщины. Подготовленные таким образом пучки отрезков закладывали в сосуды (стеклянные или металлические) и подвергали тёплой мочке при температуре воды 30—32°.

Кенаф. Имеющиеся в литературе указания о содержании волокна в различных участках стебля кенафа в продольном направлении разноречивы. Так, по данным А. А. Арно, зона, наиболее богатая волокном, лежит в прикомлевой части стебля. Е. Тюрк указывает, что середина стебля — это зона, имеющая процентное содержание волокна, близкое к среднему показателю для целого стебля.

Наши исследования показали, что независимо от сорта и морфологических особенностей стеблей процентное содержание волокна в них изменяется в убывающем порядке от прикомлевой части к верхушке. Участки, расположенные примерно между серединами нижней и средней трети стебля, имеют содержание волокна, приближающееся к среднему показателю его в целом стебле. Той же, но менее резкой закономерности следует и показатель процентного содержания луба (табл. 2).

Кроме того, было определено содержание волокна в отрезках длиной 30 см, вырезанных из зоны между серединами нижней и средней трети стебля. Такая длина отрезков была выбрана потому, что она не представляет затруднений для работы в лабораторных условиях и в то же время позволяет производить дальнейшую качественную оценку снятого с них волокна, например, определение крепости на разрыв по принятой методике.

Таблица 2

Процентное содержание волокна в отрезках кенафа длиной 10 см

Положение отрезка (считая от комля) (в см)	Сорт 21			Кенаф ферганский		
	средняя длина стебля 125 см	средняя длина стебля 155 см	средняя длина стебля 175 см	средняя длина стебля 125 см	средняя длина стебля 145 см	средняя длина стебля 165 см
Целый стебель .	100	100	100	100	100	100
0— 10	111,6	110,3	109,4	129,8	128,4	127,6
10— 20	111,6	112,9	114,1	130,4	131,2	130,0
20— 30	108,4	112,1	111,5	119,8	126,6	123,9
30— 40	112,4	113,2	113,7	104,0	112,1	120,2
40— 50	113,2	108,6	114,5	90,0	100,0	110,4
50— 60	102,4	104,7	106,8	81,2	91,5	100,0
60— 70	99,6	96,1	101,2	76,6	86,6	93,2
70— 80	89,2	87,4	92,2	77,1	81,2	85,2
80— 90	85,2	85,7	89,2	72,5	77,5	79,7
90—100	81,6	83,5	86,2	71,3	68,4	73,0
100—110	66,8	77,0	83,6	71,3	67,2	68,7
110—120	54,8	69,7	82,4	64,3	66,6	66,2
120—130	—	65,7	79,8	65,5	67,8	63,8
130—140	—	71,0	75,9	—	59,3	67,4
140—150	—	63,6	69,9	—	69,6	67,4
150—160	—	—	63,0	—	—	65,6
160—170	—	—	57,5	—	—	56,4

Таблица 3 показывает, что содержание волокна в отрезках длиной 30 см очень близко к данным анализа целых стеблей.

Таблица 3

Содержание волокна в отрезках кенафа длиной 30 см

Сорт	Год урожа	Средняя длина стебля (в см)	Содержание волокна (в %) в отрезках стебля на высоте (в см)				
			20—50	30—60	40—70	50—80	целый стебель
21	1944	220	—	—	—	18,4	18,7
	1945	175	—	—	—	20,6	20,8
	1946	130	—	27,5	26,0	—	25,0
	1946	155	—	—	23,8	—	23,0
	1946	175	—	—	—	23,8	33,4
2226	1945	150	—	—	—	27,8	27,8
Ферганский	1946	125	17,3	15,3	—	—	17,1
	1946	145	—	16,9	—	—	16,5
	1946	165	—	—	16,5	—	16,3

В подавляющем большинстве случаев расхождения между показателями волокнистости таких отрезков и целых стеблей не превышают 0,5%. Но эти средние данные не дают представ-

ления о том, насколько показатели волокнистости по отрезку согласуются с показателями по целому стеблю для каждого в отдельности. Некоторое представление об этом даёт таблица 4, где показано количество расхождений той или иной величины в процентах от общего числа случаев, а также коэффициент корреляции между этими двумя показателями.

Таблица 4

Величина расхождения и коэффициент корреляции между показателями выхода волокна из отрезков длиной 30 см и целых стеблей кенафа

Сорт	Средняя длина стебля (в см)	Расхождения (в %)				Коэффициент корреляции (r)
		до 0,5%	до 1,0%	до 2,0%	свыше 2,0%	
21	130	26,7	26,7	20,0	26,6	$+0,66 \pm 0,12$
	155	33,3	16,7	27,8	22,2	$+0,87 \pm 0,057$
	175	5,3	26,3	42,1	26,3	$+0,67 \pm 0,13$
Ферганский	125	20,0	10,0	40,0	30,0	$+0,95 \pm 0,021$
	145	45,0	30,0	20,0	5,0	$+0,92 \pm 0,024$
	165	25,0	10,0	50,0	15,0	$+0,95 \pm 0,021$
2226	145	27,5	20,0	27,5	25,0	$+0,92 \pm 0,024$

Коэффициент корреляции между данными анализа отрезков и целых стеблей, вычисленными на основании исследования обширного материала, показали высокую положительную корреляцию между ними (от $+0,65$ до $\pm 0,95$).

Экспериментальные данные дают основание считать метод мочки отрезков стеблей пригодным для определения волокнистости отдельных стеблей кенафа, а также малых проб (10—30 стеблей) при селекции этой культуры на повышенное содержание волокна.

Такие же отрезки, вырезанные из этой же зоны стебля, могут служить для определения процентного содержания луба в отдельных растениях. Не считая возможным загромождать данное сообщение цифровым материалом по определению содержания луба в отрезках и целых стеблях, приводим лишь коэффициенты корреляции между результатами обоих методов. Так, при длине стеблей кенафа сорта 21, равной 170 см, коэффициент корреляции между данными определения луба в отрезках и в целых стеблях был $+0,88 \pm 0,035$, а для сорта 2226 при длине его стеблей, равной 150 см, $+0,71 \pm 0,078$.

Канатник. Аналогия в анатомическом строении стеблей канатника и кенафа заставляет предполагать одинаковую закономерность и в распределении волокна вдоль стебля. Наше исследование подтвердило это положение. Но среднее содержание волокна, близкое к показателю волокнистости целого стебля, в отличие от кенафа у канатника бывает примерно в середине технической длины стебля (табл. 5).

Таблица 5

Процентное содержание волокна в отрезках канатника длиной 10 см

Положение отрезка (считая от комля) (в см)	Сорт 91		Сорт 85	
	длина стебля 125 см	длина стебля 180 см	длина стебля 125 см	длина стебля 175 см
Целый стебель	100	100	100	100
0—10	115,1	111,4	116,4	111,9
10—20	115,4	113,4	114,0	113,3
20—30	112,0	113,0	106,2	112,4
30—40	103,0	113,0	103,9	106,8
40—50	100,7	106,1	99,2	105,0
50—60	98,8	102,6	101,1	100,4
60—70	92,0	100,0	100,0	98,1
70—80	88,4	101,3	88,6	98,1
80—90	80,7	100,3	81,2	99,0
90—100	68,6	95,0	72,2	94,0
100—110	48,6	93,4	58,5	88,4
110—120	47,6	93,8	49,6	82,4
120—130	—	85,4	—	78,3
130—140	—	79,6	—	76,5
140—150	—	76,2	—	69,5
150—160	—	67,0	—	64,0
160—170	—	52,1	—	57,6
170—180	—	35,3	—	—

Установив местоположение зоны стебля, характеризующей содержание волокна в целом стебле канатника, мы делали в пределах этой зоны вырезки длиной 30 см, подобно операциям с кенафом, и подвергали их биологической мочке в сосудах вместе с оставшимися после вырезки частями стеблей; результаты определения выхода волокна в отрезках сравнивали со средним относительным содержанием его в целых растениях (табл. 6).

Таблица 6

Содержание волокна в отрезках стеблей канатника длиной 30 см

Сорт	Год урожая	Длина стеблей (в см)	Содержание волокна (в %) в отрезках стебля на высоте (в см)				
			30—60	60—90	90—120	210—150	целый стебель
91	1945	210—240	—	—	—	28,6	27,1
	1946	121—130	27,4	—	—	—	26,5
	1946	181—190	—	25,1	—	—	25,0
	1946	211—220	—	—	24,0	—	23,9
Маньчжурский	1945	210—240	—	—	—	24,2	24,2
85	1946	181—190	—	21,3	—	—	21,1
	1946	151—160	—	23,4	—	—	22,8
	1946	110—120	26,0	—	—	—	25,6

Средние данные анализов отрезков длиной 30 см почти совпадают со средними показателями волокнистости, которые получают при мочке тех же стеблей целиком. Этим подтверждается полная возможность замены исследования целых стеблей анализом их отрезков при оценке стеблей канатника по волокнистости на первых стадиях селекционной работы, когда в наличии имеется небольшое количество растений.

Расхождения между показателями волокнистости, полученными при мочке отрезков и целых стеблей, для каждого отдельного растения обычно невелики.

Математическая обработка полученных цифр показала наличие довольно высокой положительной сопряженности этих показателей (табл. 7).

Таблица 7

Величина расхождения и коэффициент корреляции между показателями выхода волокна из отрезков длиной 30 см и целых стеблей канатника

Сорт	Год урожая	Средняя длина стеблей (в см)	Расхождение (в %)				Коэффициент корреляции (r)
			до 0,5%	до 1,0%	до 2,0%	свыше 2,0%	
91	1945	235	40,0	25,0	30,0	5,0	$+ 0,76 \pm 0,093$
	1946	215	60,0	15,0	25,0	0,0	$+ 0,94 \pm 0,09$
	1946	185	50,0	30,0	20,0	0,0	$+ 0,79 \pm 0,08$
	1946	125	31,6	21,1	26,3	21,0	$+ 0,80 \pm 0,08$
Маньчжурский	1945	235	60,0	15,0	25,0	0,0	$+ 0,96 \pm 0,006$
85	1946	185	60,0	20,0	20,0	0,0	$+ 0,98 \pm 0,006$
	1946	155	15,0	20,0	55,0	10,0	$+ 0,73 \pm 0,10$
	1946	115	35,0	25,0	25,0	15,0	$+ 0,93 \pm 0,03$

Обзор цифрового материала, полученного в данном исследовании, убеждает в полной возможности замены технологического анализа целых стеблей кенафа и канатника исследованием их частей, вырезанных из характерной для каждой культуры зоны стебля.

Метод мочки отрезков стеблей имеет преимущество перед мочкой отдельных стеблей целиком в том отношении, что на все подготовительные операции и обработку вымоченных отрезков затрачивается значительно меньше времени. Кроме того, мочку отрезков стеблей можно производить в лабораторных условиях при отсутствии сложного и громоздкого оборудования для тепловой мочки таких высокостебельных культур, как кенаф и канатник.

Один лабораторный работник в течение восьмичасового рабочего дня может нарезать, взвесить, занумеровать и подготовить к мочке 100—120 отрезков, или такое же количество отрезков

обработать после мочки (промыть тресту, промыть и отжать волокно и разложить для сушки), или взвесить после сушки до 200—250 образцов волокна.

ВЫВОДЫ

1. Стебли кенафа и канатника имеют сходное качественное распределение волокна по отдельным участкам в продольном направлении с максимумом в прикомлевой части и минимумом в вершечной.

2. Участки стеблей, имеющие процентное содержание волокна, близкое к среднему его показателю для целого стебля, у кенафа лежат между серединами нижней и средней трети, а у канатника — в средней части технической длины стебля.

3. Участки стеблей кенафа и канатника длиной 30 см, вырезанные из этих характерных для каждой культуры зон, достаточно точно для целей селекции характеризуют относительную ценность растения по содержанию волокна.

4. Метод мочки отрезков стеблей кенафа и канатника, вырезанных из характерной для каждой культуры зоны стебля, имеет преимущества перед мочкой целых стеблей, так как он экономнее по затратам времени на проведение массовых анализов при значительно упрощённом оборудовании.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФИЦИЕНТА СТАТИЧЕСКОГО ТРЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ КОНВЕЙЕРНЫХ УСТРОЙСТВ ПО ЗЕЛЁНОМУ СТЕБЛЮ И ЛУБУ КАНАТНИКА И КЕНАФА

Я. М. ТОЛЛОЧКО

доктор сельскохозяйственных наук

В связи с целым комплексом работ, предпринятых автором по изучению профилей и системы конвейерных устройств машин для обработки лубяных культур, явилась необходимость определить коэффициенты статического трения материалов конвейерных устройств по зелёному стеблю и лубу канатника и кенафа, а также по сухой тресте, сухому и мокрому волокну лубяных культур.

Определение коэффициента статического трения материалов конвейерных устройств по зелёному (свежесрезанному) стеблю кенафа и канатника является первым разделом общего исследования коэффициента статического трения лубяных культур.

Коэффициенты статического трения необходимы при проектировании трепальных машин для расчёта силы зажима обрабатываемого материала конвейерным устройством.

Стебель лубяной культуры при обработке его бильными барабанами трепальной машины втягивается с известной силой в поле трепания. Чтобы предотвратить выдёргивание стебля из конвейера, надо зажать его с некоторой силой, способной удерживать стебель. Рассчитать эту силу возможно при известном значении коэффициента статического трения между стеблем обрабатываемой культуры и материалом конвейера, причём сила зажима должна отвечать следующему неравенству:

$$N > \frac{F}{M},$$

где: N — сила, сжимающая стебель;

F — сила втягивания обрабатываемого материала бильными барабанами;

M — коэффициент статического трения.

При таком соотношении можно избежать как излишней тяжести конструкций, так и выдёргивания стеблей.

Для испытания были взяты материалы, встречающиеся в конвейерах: железо, дерево и резина.

Стебель может быть зажат в конвейере в неплющенном состоянии, плющенном и в виде луба, поэтому мы остановились на исследовании этих трёх случаев.

При загрузке конвейера в несколько слоёв стебли, находящиеся в середине, соприкасаются не с материалом конвейера, а с соседними стеблями. Поэтому в программу было включено также определение коэффициента трения между стеблями.

Учитывая, что работа будет проводиться в полевых условиях и что для расчёта зажима дорожки конвейера точность коэффициента может не превышать второго знака, мы предположили, что сдвиг будет происходить между двумя сухими телами, не разделёнными жидкостным слоем смазки, и поэтому выбрали формулу (по закону Кулона):

$$M = \frac{F}{N},$$

где: M — коэффициент статического трения;

F — сила, при которой начинается скольжение;

N — сила, прижимающая одно тело к другому.

При выборе прибора мы руководствовались следующими соображениями: соблюдение идентичности условий проведения опытов с разными материалами, простота конструкции прибора, позволяющая производить опыты в условиях работы в поле, и минимальная затрата времени на один опыт.

Этим требованиям удовлетворяет прибор, разработанный по схеме, представленной на рисунке 1. В этом приборе усилие, требуемое для сдвига каретки, производится пружиной; кроме того, имеется диаграммный аппарат, который записывает усилие и отмечает его величину, при какой производится сдвиг каретки. Применение диаграммного прибора дало возможность устранить субъективность наблюдений.

Прибор состоит из подвижной каретки 1, трущаяся поверхность которой сделана из испытуемого материала (дерева, железа или резины), и зажима 2, где укрепляется стебель, луб или волокно. Давление осуществляется грузом 3, подвешенным фермой 4 к подвижной каретке. С помощью рычага 5 на роликах каретка с грузом может быть легко поставлена после опыта в первоначальное положение. Сдвиг производится тарированной пружиной 6, прикреплённой одним концом к ферме, а другим — к подвижной скобе 7, в которую ввинчивается винт 8, вращаемый от руки рукояткой 9. Сдвиг каретки и степень растяжения пружины записываются пером 10 и 11 на диаграммном барабане. Соотношение скорости растяжения пружины и окружной скорости барабана 1 : 2. Прибор снабжён четырьмя каретками: три из них различаются только материалом трущейся поверхности (железо, дерево и резина), а четвёртая — специальная — каретка имеет зажимы для укрепления стебля, луба или волокна. Общий

вид прибора показан на рисунке 2. Опыты проводились с грузом в 30 и 60 кг.

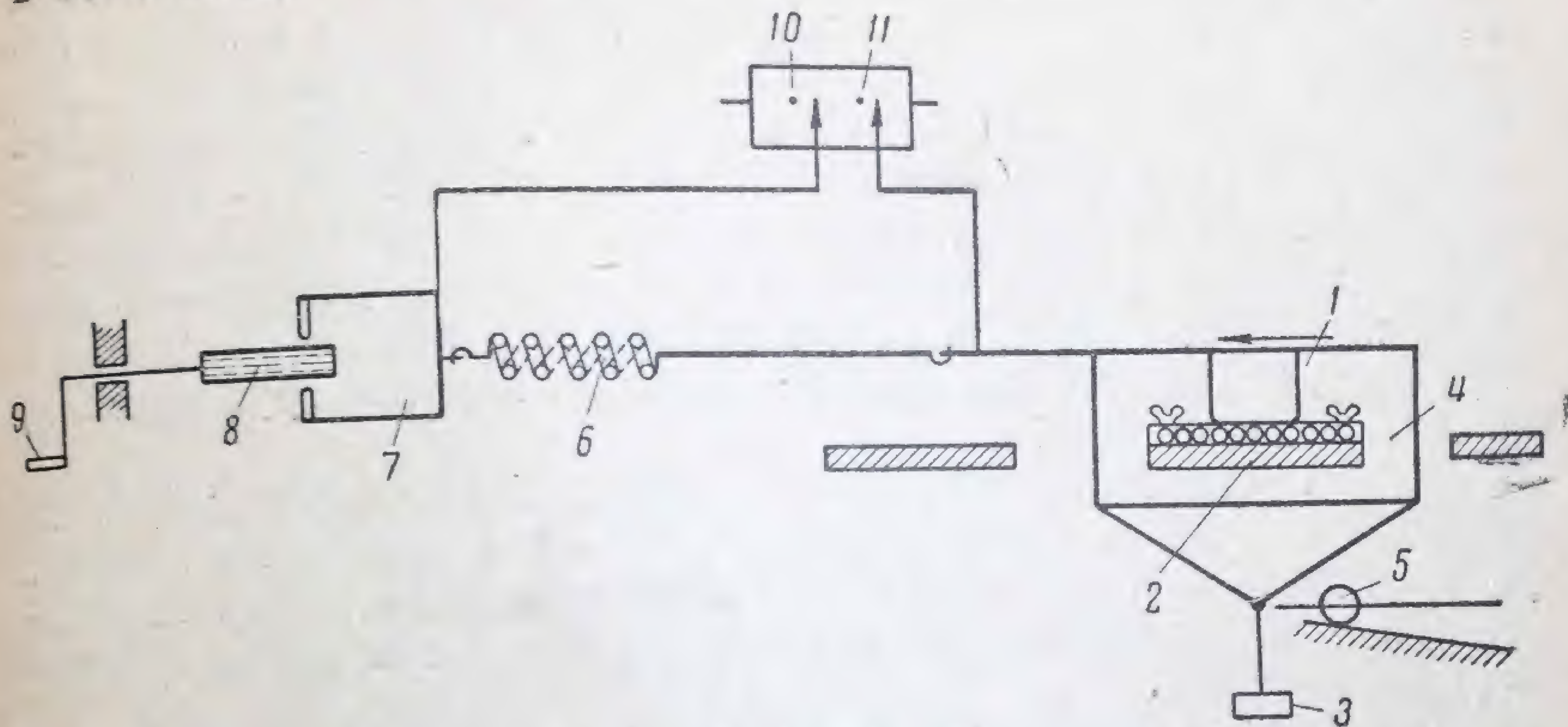


Рис. 1. Схема диаграммного прибора для определения статического коэффициента трения (объяснения в тексте).

Определение коэффициента трения предполагалось провести с зелёным стеблем и лубом конопля, канатника и кенафа. К началу работы конопля была уже настолько перезрелой, что пришлось снять её с программы работы. Прибор был установлен по уровню в поле под навесом. Работа начиналась утром в 7—8 часов, когда на стеблях высыхала роса, и заканчивалась в 6 часов вечера.

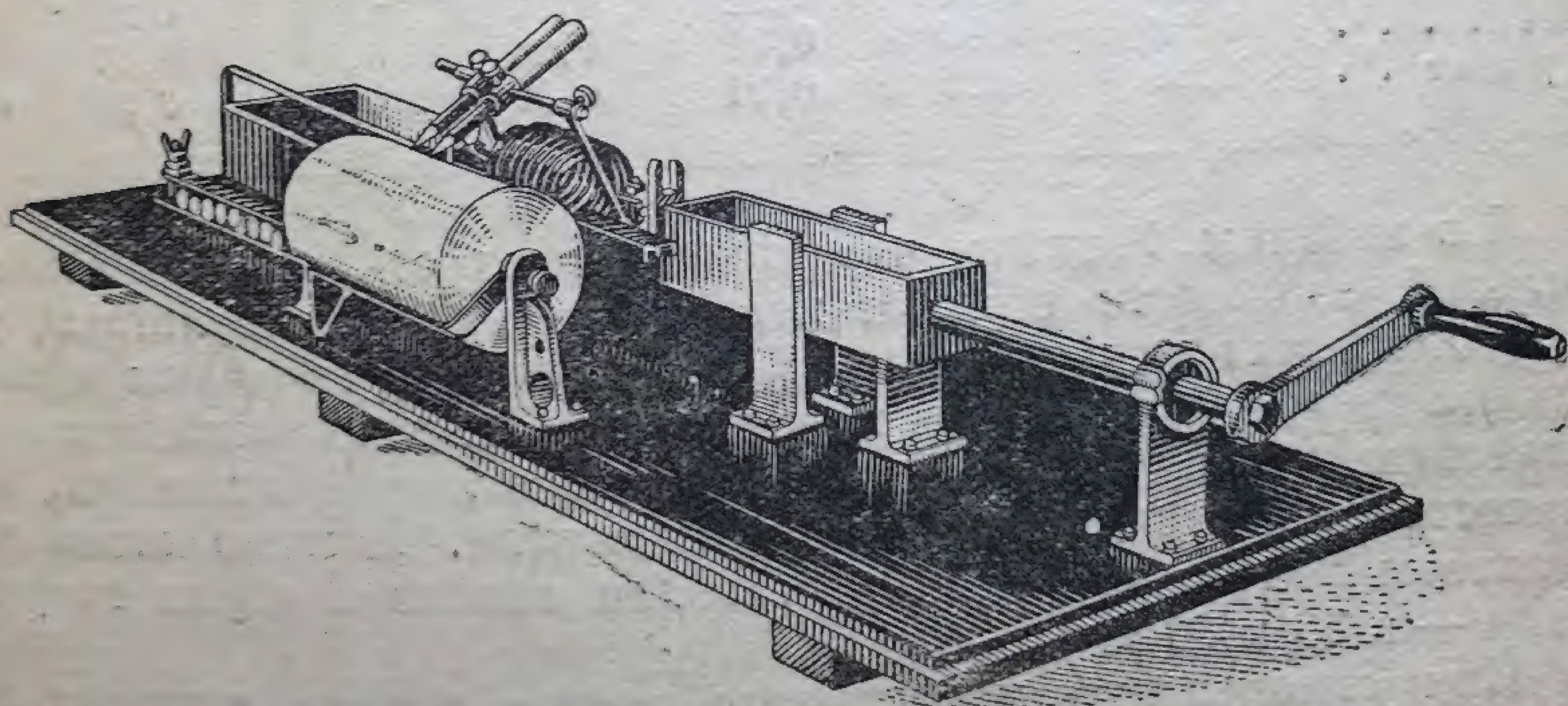


Рис. 2. Общий вид диаграммного прибора для определения статического коэффициента трения.

Стебли срезали длиной 185—215 см (по рейке), подносили к месту опыта и ставили комлями в ведро с водой, чтобы влажность их не уменьшалась.

От каждого стебля отрезали участок длиной 20 см на высоте $\frac{1}{3}$ стебля от комля. Препаратор, нарезавший пробу и уклады-

вавший её в зажим, прикасался руками только к одному концу пробы, вне поля движения каретки. Отрезки стебля, очищенные от листьев и одинаковые по диаметру, укладывали в зажим параллельно плотными рядами и зажимали накрепко барашками, после чего зажим устанавливали в прибор. На эту пробу опускалась каретка с нижней плоскостью из дерева, железа или резины, в зависимости от опыта. Затем к каретке подвешивали груз, на диаграммном барабане устанавливали карандаши, записывающие силу и момент сдвига, и путём вращения рукоятки растягивали пружину. После того как происходил сдвиг каретки, груз снимали, и опыт заканчивался.

Чтобы установить необходимое количество повторностей, было произведено до 80 опытов трения железа и дерева по кенафу, в результате которых выяснилось, что вполне достаточно проводить по два опыта в трёхкратной повторности и брать среднее арифметическое.

В таблице 1 приводятся результаты упомянутых опытов.

Таблица 1

Коэффициент статического трения железа по стеблю кенафа

Повторность опыта	Коэффициент трения при относительной влажности воздуха (в %)						
	81	66	46	46	46	35	39
I	0,23	0,27	0,30	0,31	0,31	0,33	0,31
II	0,22	0,24	0,32	0,32	0,32	0,32	0,31
III	0,22	0,25	0,31	0,28	0,33	0,31	0,31
Среднее . .	0,23	0,25	0,31	0,30	0,32	0,32	0,31

Из таблицы 1 видно, что при больших отклонениях относительной влажности воздуха нельзя сравнивать результаты, но при более или менее одинаковом её значении величины коэффициента трения были близки между собой. Если же разница между значениями коэффициента достигала значительной величины, количество повторностей опыта увеличивали. Помимо этого результаты контролировали проведением опытов с двумя нагрузками — в 30 и 60 кг¹.

При определении коэффициента трения железа и дерева по стеблю параллельно его оси на диаграмме получалась картина рывка каретки лишь при укладке стеблей правильными рядами и при условии, что концы стеблей плотно придвинуты к упору зажима и затем крепко прижаты к доске зажима.

При определении коэффициента трения железа и дерева по стеблю перпендикулярно его оси картина рывка каретки полу-

¹ Указанные величины включают также вес каретки и всей системы подвески.

чалась лишь в том случае, когда стебли были прижаты очень плотно к упору и друг к другу. В противном случае при начале опыта наблюдались сдвиги стеблей вместе с кареткой. На диаграмме этот сдвиг записывается в виде кривой, переходящей в прямую линию рывка, когда уплотнение стеблей было закончено. При больших нагрузках, когда стебли были очень плотно прижаты к зажимной доске, наблюдалось их скручивание. В таком случае рывка не бывает, и каретка начинает движение в самом начале опыта. Для проверки этого явления был использован индикатор, стрелка которого приходила в движение уже при растяжении пружины на 1 мм.

Для определения коэффициента трения резины по стеблю при нормальных грузах (60 и 30 кг) рывка не было. Движение каретки происходило сначала за счёт растяжения резины, затем, повидимому, начинала двигаться и сама каретка. Этот постепенный сдвиг наблюдался на протяжении 7 мм. Трудность сдвига каретки усугублялась ещё и тем, что все неровности стеблей вдавливались в резину и цеплялись за её поверхность. Только снизив груз до 3 кг, удалось более или менее удачно проводить опыты.

Из таблицы 2 видно, что значения коэффициентов различаются на сотые доли. Это объясняется тем, что была использована всего лишь десятая часть мощности пружины (2—2,5 мм её растяжения). Для более точного определения потребовалось бы специальное приспособление, могущее показывать длину растяжения пружины с точностью до 0,1 мм.

Таблица 2

Коэффициент статического трения материалов по канатнику

Материал	Нагрузка (в кг)	Коэффициент статического трения			
		стебель не- плющен- ный про- дольный	стебель неплющен- ный попе- речный	стебель плющен- ный про- дольный	луб про- дольный
Железо {	30	0,37	0,33	0,30	0,31
	60	0,36	0,34	0,28	0,31
Дерево {	30	0,30	0,26	0,33	0,29
	60	0,29	0,29	0,33	0,29
Резина	3	0,75	0,74	0,81	0,80
Стебель канатника . . . {	30	0,57	0,43	0,58	—
	60	0,44	0,47	0,51	—
Луб канатника {	30	—	—	—	0,54
	60	—	—	—	0,40

Из таблицы 2 не видно какой-либо закономерности в расхождении коэффициентов статического трения, полученных с нагрузками в 30 и 60 кг. Таким образом, в этих опытах степень нагрузки

не оказывает влияния на величину коэффициента статического трения. Сравнительно небольшое расхождение величин коэффициента трения обусловлено прежде всего неоднородностью поверхности материала. Кроме того, сок, выступающий на поверхности стеблей, под действием нагрузки может облегчить или, наоборот, затруднять сдвиг каретки, если атмосферные условия благоприятствуют быстрому его затвердению.

При проведении опытов со стеблями, уложенными поперёк зажима, движение каретки вместе со стеблями начинается с началом растяжения пружины. Ряды стеблей уплотняются, и после этого уже происходит собственно сдвиг каретки.

При определении коэффициента трения железа по лубу при нагрузке в 60 кг в двух случаях были получены разные цифры — 0,27 и 0,35. В течение всей работы мы производили замеры влажности воздуха. Коэффициент трения, равный 0,27, получен при влажности воздуха 90%, а 0,35 — при влажности воздуха 35%. Зависимость коэффициента трения от влажности воздуха в данном случае достаточно резко выражена.

Рассматривая таблицу 2, можно сделать вывод, что коэффициент трения различных материалов по стеблю канатника составляет следующие величины:

железа	0,30—0,37
дерева	0,26—0,30
резины	0,74—0,81
стебля канатника	0,40—0,58

Необходимо отметить, что нельзя дать какой-либо цифры для определённого случая, так как коэффициент статического трения в сильнейшей мере зависит от ряда условий. Пыль, оседающая на стебле, неоднородность поверхности стеблей и, главное, влажность воздуха — это такие причины, на которые нельзя влиять, особенно в условиях работы в поле.

По сравнению с канатником коэффициент трения материалов дорожки конвейера по стеблю кенафа меньше. Это объясняется значительно большей влажностью стеблей кенафа (табл. 3).

Необходимо отметить, что в период испытаний погода стояла крайне неустойчивая, сильный сухой ветер сменялся дождями, после которых стояла тихая тёплая погода с повышенной влажностью воздуха.

Трение дерева по стеблю кенафа по сравнению с канатником характеризуется высоким коэффициентом — от 0,33 до 0,36. Это объясняется малой влажностью воздуха (39—45%). Коэффициент трения дерева по плющенному стеблю и лубу исключительно высок (0,42—0,46), так как в это время дул сильный ветер, который высушивал выступавший сок растения.

Интересно отметить ещё раз влияние влажности на коэффициент статического трения. С повышением влажности воздуха коэффициент статического трения уменьшается. Так, при трении

Коэффициент статического трения материалов по кенафу

Материал	Нагрузка (в кг)	Коэффициент статического трения			
		стебель неплющен- ный про- дольный	стебель неплющен- ный попе- речный	стебель плющен- ный про- дольный	луб про- дольный
Железо {	30	0,25	0,25	0,40	0,33
	60	0,22	0,24	0,41	0,25
Дерево {	30	0,33	0,38	0,45	0,43
	60	0,34	0,34	0,46	0,35
Резина	3	0,53	0,69	0,81	0,63
Стебель неплющенный {	30	0,33	0,44	—	—
продольный {	60	0,36	0,43	—	—
Стебель плющенный про- {	30	—	—	0,54	—
дольный {	60	—	—	0,35	—
Луб продольный {	30	—	—	—	0,32
	60	—	—	—	0,35

железа о стебли кенафа он характеризуется следующими величинами: относительная влажность воздуха — 46, 66 и 81%, коэффициент статического трения — 0,31, 0,25 и 0,23.

Мы пытались также выявить влияние «засаливания» на коэффициент статического трения. Для этого на одной и той же пробе повторяли опыт два, три, четыре раза. Каждый раз отклонения были незначительны и не выходили за рамки нормальных колебаний. Всё же следует отметить тенденцию к повышению коэффициента при повторном трении.

Коэффициент статического трения дерева по неплющенному продольному стеблю кенафа характеризуется следующими опытными данными:

Первый опыт	0,40	0,38	0,43	0,38	0,40
Второй опыт на той же пробе . . .	0,45	0,41	0,43	0,42	0,43

ВЫВОДЫ

1. Полученные коэффициенты статического трения материалов конвейера по стеблю в продольном и поперечном направлении отличаются крайне незначительно (разница не превышает 0,04). Закономерность в этих расхождениях не была установлена в связи с неоднородностью стеблей, разной влажностью воздуха (а также, повидимому, и стеблей) и влиянием ветра на состояние поверхности стебля.

2. Коэффициенты трения материалов дорожки по плющенному стеблю и лубу в каждом отдельном случае разнятся незначи-

тельно (на 0,01—0,03 при одинаковых условиях опыта). Закономерности этой разницы не наблюдается.

3. Вследствие значительной неоднородности стеблей (кенафа в особенности) при трении стебля по стеблю часть силы безусловно тратится на преодоление взаимозацепления трущихся поверхностей. Это подтверждается тем, что коэффициент трения луба по лубу (для канатника — 0,39—0,55, а для кенафа — 0,32—0,35) ниже, чем стебля по стеблю (для канатника — 0,43—0,57, а для кенафа — 0,36—0,43). Из этого можно заключить, что при гладкой поверхности стеблей значение коэффициента трения было бы меньшим.

4. При исследовании коэффициента трения необходимо тщательно следить за влажностью воздуха, так как сравнимые результаты могут быть получены только при близких значениях её для разных повторностей опыта. С другой стороны, можно обнаружить зависимость коэффициента статического трения от влажности воздуха. В этом случае можно предположить, что коэффициент трения есть функция влажности воздуха $M = f(v)$. Поэтому необходимо составлять таблицы коэффициентов статического трения различных материалов по стеблю для каждой данной относительной влажности воздуха. По этим таблицам можно установить кривую и закон изменения коэффициента статического трения в зависимости от изменения влажности воздуха. Необходимо также углубить это исследование работой по изучению влажности стеблей на корню в зависимости от влажности воздуха и построением кривой, зависимости коэффициента статического трения от содержания влаги в стебле. Можно предположить, что при нормальных условиях влажности неплющенных стеблей и отсутствии раздавливания их кареткой коэффициент трения будет зависеть от состояния их поверхности, которое в свою очередь зависит от влажности воздуха.

5. При загрузке конвейера плющенными стеблями и свежим лубом надо всегда учитывать ветер, который даже при нормальной влажности сильно высушивает луб и стебли.

6. Исследование позволило установить конструкцию прибора для подобного рода опытов и выработать методику их проведения. Кроме того, была создана возможность составления таблиц для определения коэффициента статического трения различных материалов в разных условиях влажности воздуха. Такие таблицы позволят в дальнейшем уже не определять коэффициент, а рассчитывать его в зависимости от показаний психрометра.

7. Проведённые опыты дают основание предполагать о круговой зависимости коэффициента трения, влажности воздуха и декортикационной способности стебля. Это может быть доказано лишь дальнейшей углублённой работой.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФИЦИЕНТА СТАТИЧЕСКОГО ТРЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ КОНВЕЙЕРНЫХ УСТРОЙСТВ ПО СУХОЙ ТРЕСТЕ, СУХОМУ И МОКРОМУ ВОЛОКНУ ЛУБЯНЫХ КУЛЬТУР

Я. М. ТОЛЛОЧКО

доктор сельскохозяйственных наук

Определение коэффициента статического трения материалов конвейерных устройств по сухой тресте, сухому и мокрому волокну является вторым и третьим разделами общего исследования этого вопроса для лубяных культур.

Ввиду того что механическая обработка лубяных культур может происходить при различной влажности воздуха, следует знать зависимость от неё коэффициента статического трения сухих материалов при всех прочих равных условиях. Поэтому были поставлены опыты при следующей влажности воздуха: 45—55%, 65—75%, 90—100%. Работу с сухими материалами при влажности 45—55% и с мокрым волокном проводили в лаборатории, а определение коэффициентов трения при относительной влажности воздуха 90—100% — в климатической комнате.

Исследование было проведено на диаграммном приборе (см. стр. 301). В приборе, установленном по уровню, укрепляли зажимами испытуемый материал, на котором ставили в исходное положение каретку.

От вращения рукоятки прибора пружина растягивается. При некотором усилии каретка сдвигается с места и карандаш на диаграммном барабане отмечает сдвиг. По растяжению пружины определяют силу сдвига (в килограммах); деля её значение на нагрузку (в килограммах), прижимающую каретку к испытуемому материалу, по закону Кулона, находят коэффициент статического трения:

$$M = \frac{F}{N}.$$

Десять повторностей, принятых нами для работы, были вполне достаточными, и ошибка составляла только от 1 до 6%.

Для испытания при двух нагрузках (25 и 50 кг) был взят следующий материал:

1) сухая треста и сухое волокно кенафа, канатника, южной конопли (поскони) и льна;

- 2) мокрое волокно кенафа и канатника;
- 3) сухие стебли кенафа, канатника и южной конопли.

Таблица 1

Влияние нагрузки на коэффициент статического трения

Показатели	Трущиеся материалы					
	<i>Железо по волокну канатника</i>					
Нагрузка (в кг)	25	50	25	50	25	50
Относительная влажность воздуха (в %)	50	55	62	65	94	94
Коэффициент трения	0,112	0,117	0,144	0,137	0,177	0,166
	<i>Железо по волокну конопли</i>					
Нагрузка (в кг)	25	50	25	50	25	50
Относительная влажность воздуха (в %)	54	48	60	67	94	94
Коэффициент трения	0,118	0,111	0,173	0,156	0,158	0,178
	<i>Железо по волокну кенафа</i>					
Нагрузка (в кг)	25	50	25	50	25	50
Относительная влажность воздуха (в %)	49	50	68	65	91	95
Коэффициент трения	0,103	0,115	0,192	0,156	0,132	0,161
	<i>Железо по волокну льна</i>					
Нагрузка (в кг)	25	50	50	25	50	—
Относительная влажность воздуха (в %)	57	53	74	88	90	—
Коэффициент трения	0,117	0,103	0,139	0,140	0,153	—

Сравнивая данные, помещённые в таблице 1, мы не видим значительного расхождения в коэффициентах, полученных с нагрузкой в 25 и 50 кг. Следовательно, степень нагрузки в пределах наших опытов на величину коэффициента трения не влияет. Разницу в результатах следует отнести за счёт неоднородности поверхности материала (закостренность, спутанность).

Нормальная относительная влажность воздуха для производственного помещения соответствует 60—75%. Коэффициенты трения при этой влажности были получены следующие (табл. 2).

Таблица 2

Коэффициенты статического трения при относительной влажности воздуха 60—75%

Культура	Железо	Резина	Дерево	Волокно
Канатник	0,137—0,144	0,500	0,209—0,228	0,191—0,238
Южная конопля	0,156—0,173	0,510	0,235—0,255	0,236—0,269
Кенаф	0,156—0,192	0,502	0,235	0,192—0,276
Лён	0,138	0,409	0,200	0,220—0,240

Наименьшими коэффициентами трения обладает волокно льна, за ним следует волокно канатника и кенафа и, наконец, наивысшие в другой разрезе, мы заключаем, что наименьшим коэффициентом статического трения по волокну лубяных культур обладает железо (0,13—0,19), затем — дерево и волокно (0,19—0,27) и наибольшим — резина (0,41—0,51).

Таким образом, резина является наиболее благоприятным материалом для конструкции зажимов конвейерных устройств трепальных машин.

Однако в случае расчёта для изготовления зажима конвейера из резины следует пользоваться коэффициентом статического трения, равным 0,19, так как промежуточные слои зажатого волокна или тресты будут соприкасаться не с материалом дорожки, а с волокном.

Для определения влияния влажности воздуха на коэффициент статического трения мы провели опыты при относительной влажности воздуха ниже нормальной (45—55%) и выше нормальной (90—100%). Результаты опытов по воздушносухому волокну канатника, южной конопля и льна представлены в таблицах 3, 4 и 5.

Таблица 3

Коэффициенты статического трения по волокну канатника

Трущийся материал	Коэффициент статического трения при влажности воздуха		
	54—55%	65—70%	92—95%
Резина	0,420	0,352	0,826
Железо	0,117	0,156	0,166
Дерево	0,190	0,209	0,294
Волокно	0,204	0,191	0,415

Таблица 4

Коэффициенты статического трения по волокну южной конопля

Трущийся материал	Коэффициент статического трения при влажности воздуха		
	48—53%	65—74%	91—94%
Резина	0,395	0,351	0,699
Железо	0,118	0,156	0,178
Дерево	0,210	0,255 ¹	0,331
Волокно	0,239	0,236	0,297

¹ Определено при влажности воздуха 62%

Коэффициенты статического трения по волокну льна

Трущийся материал	Коэффициент статического трения при влажности воздуха		
	53—54%	63%	90—95%
Резина	—	0,409 ¹	0,389
Железо	0,103	0,139 ¹	0,153
Дерево	0,186	0,164	0,233

¹ Определено при влажности воздуха 74%

Коэффициенты статического трения по воздушносухому волокну кенафа составляют следующие величины:

Относительная влажность воздуха (в %) . . .	58	69	92
Коэффициент статического трения по резине . . .	0,446	0,431	0,816
Относительная влажность воздуха (в %) . . .	50	65	95
Коэффициент статического трения по железу . . .	0,115	0,156	0,161
Относительная влажность воздуха (в %) . . .	54	65	91
Коэффициент статического трения по дереву . . .	0,197	0,235	0,312
Относительная влажность воздуха (в %) . . .	45	61	96
Коэффициент статического трения по волокну . . .	0,241	0,276	0,395

Таким образом, с повышением влажности воздуха коэффициент статического трения возрастает в полтора — два раза. Лишь в одном случае (трение волокна льна по резине) коэффициент трения с повышением влажности воздуха не возрастает. Однако коэффициент трения, полученный при влажности воздуха 95%, вызывает некоторое сомнение, несмотря на небольшой процент ошибки, равный всего лишь 2,5.

Если при работе со свежесрезанными зелёными стеблями отмечена обратная зависимость между коэффициентом статического трения и относительной влажностью воздуха, то в данном разделе работы эта зависимость прямая.

Результаты опытов по определению коэффициентов трения по сухому волокну и сухой тресте представлены следующими данными:

Резина по волокну канатника	0,483
» по тресте канатника	0,498
Железо по волокну канатника	0,144
» по тресте канатника	0,143
» по волокну конопли	0,173
» по тресте конопли	0,167

Эти данные показывают, что коэффициенты трения по сухой тресте и сухому волокну очень близки, что и позволяет пользо-

ваться в обоих случаях коэффициентом трения по волокну. На этом основании было исключено проведение опытов по тресте.

В производственных условиях обработка тресты кенафа и канатника происходит непосредственно после выгрузки из водоёма, т. е. мокрой. Волокно, осторожно снятое вручную с сухой тресты, непосредственно перед опытом замачивали в воде в продолжение четырёх суток. Поэтому нами были проведены опыты по определению коэффициентов трения железа, резины, дерева и волокна по мокрому волокну кенафа и канатника. Для этого исследуемое волокно, осторожно снятое вручную с сухой тресты непосредственно перед опытом, замачивали в воде в продолжение четырёх суток.

Перед опытом волокно вынимали из воды и закрепляли на приборе, как описано выше.

В результате были определены следующие значения коэффициентов статического трения по мокрому волокну:

Для волокна кенафа

Резина	0,646
Железо	0,251—0,255
Дерево	0,548—0,556
Волокно кенафа	0,573—0,584

Для волокна канатника

Резина	0,714
Железо	0,238—0,246
Дерево	0,546—0,557
Волокно канатника	0,630—0,640

Коэффициент трения волокна канатника по резине и волокну несколько выше, чем для волокна кенафа по тем же материалам. При трении волокна канатника по железу, наоборот, этот коэффициент меньше, чем для кенафа.

Сопоставляя цифры в другом разрезе, нужно отметить, что резина обладает наивысшим коэффициентом трения (0,65—0,71); наименьшим коэффициентом трения характеризуется железо (0,24—0,26).

Кроме того, мы провели определение коэффициента статического трения по воздушносухому стеблю кенафа, канатника и южной конопля.

Результаты работы при нормальной влажности воздуха представлены следующими данными:

*При влажности воздуха 65%, материал
каретки — резина*

Южная конопля	0,468
Кенаф	0,498
Канатник	0,614

*При влажности воздуха 69%, материал
каретки — железо*

Южная конопля	0,143
Кенаф	0,122
Канатник	0,105

*При влажности воздуха 56%, материал
каретки — дерево*

Южная конопля	0,176
Кенаф	0,183
Канатник	0,185

Полученные данные показывают, что канатник в двух случаях (трение по резине и дереву) имеет наибольший коэффициент и в одном (трение по железу) — наименьший. Кенаф занимает второе место, а южная конопля при трении по резине и дереву характеризуется наименьшим коэффициентом, а при трении по железу — большим, чем кенаф и канатник.

Рассматривая эти данные в другом разрезе, можно сказать, что при нормальной влажности воздуха (60—70%) коэффициент трения по стеблю изменяется в следующих пределах:

Железо	0,10—0,15
Дерево	0,17—0,19
Резина	0,46—0,62

Чтобы выяснить, как изменяется коэффициент трения при разной влажности воздуха, были проведены опыты трения сухого стебля лубяных культур по резине при влажности воздуха 50 и 65% (табл. 6).

Таблица 6

Влияние влажности воздуха на коэффициент трения сухих стеблей по резине

Культура	Коэффициент трения при влажности	
	50%	65%
Южная конопля	0,458	0,468
Кенаф	0,482	0,498
Канатник	0,544	0,614

С повышением относительной влажности воздуха происходит возрастание коэффициента статического трения и наоборот.

Следовательно, между коэффициентом статического трения и относительной влажностью воздуха существует прямая зависимость.

Подводя итог проведённой работы, объединяем полученные коэффициенты в одну общую таблицу 7.

Таблица 7

Сводная таблица коэффициентов статического трения резины, железа, дерева и одноимённых материалов по стеблю, тресте, лубу и волокну лубяных растений

Лубяной материал	Коэффициент трения при различном материале каретки			Одноимённый материал
	резина	железо	дерево	
Свежесрезанные стебли .	0,53—0,81	0,22—0,37	0,26—0,34	0,33—0,58
Сухие стебли	0,46—0,62	0,10—0,15	0,17—0,19	—
Сухое волокно и треста .	0,41—0,51	0,11—0,19	0,20—0,26	0,19—0,28
Мокрое волокно	0,65—0,71	0,24—0,26	0,55—0,56	0,57—0,64

Примечание. Коэффициенты трения определены при относительной влажности воздуха 60—75%. Все полученные во время работы цифры даны в приложениях в конце работы.

В исследованиях и в создании прибора для определения коэффициента трения деятельное участие принимал научный сотрудник В. С. Одолев.

ВЫВОДЫ

1. Коэффициент статического трения для сухого стебля, луба и волокна увеличивается с повышением относительной влажности воздуха, но при её значении от 50 до 75% в некоторых случаях этот коэффициент не изменяется.

2. Коэффициенты статического трения материалов конвейера по тресте и волокну настолько близки, что без ущерба можно пользоваться в обоих случаях его значением для волокна.

3. Для изготовления зажима конвейерного устройства лучше применять резину, которая имеет небольшой коэффициент трения.

4. Коэффициенты трения лубяных культур по какому-либо материалу конвейерного устройства очень близки, поэтому для расчётов можно пользоваться общими коэффициентами статического трения, помещёнными в таблице 7.

**Коэффициент статического трения для воздушносухого
волокна льна**

Материал каретки	Нагрузка (в кг)	Относительная влажность воздуха (в %)	Коэффициент статического трения	Абсолютная величина ошибки	Ошибка (в %)
Резина	5	63	0,409	$\pm 0,009$	2,2
	5	95	0,389	$\pm 0,01$	2,5
Дерево	25	54	0,207	$\pm 0,004$	1,93
	50	54	0,186	$\pm 0,004$	2,1
	50	74	0,164	$\pm 0,004$	2,43
	25	88	0,242	$\pm 0,004$	1,65
	50	91	0,233	$\pm 0,004$	1,71
Железо	25	57	0,117	$\pm 0,003$	2,56
	50	53	0,103	$\pm 0,004$	3,88
	50	74	0,139	$\pm 0,002$	1,43
	25	88	0,140	$\pm 0,004$	2,85
Волокно льна	50	90	0,153	$\pm 0,005$	3,26
	25	58	0,205	$\pm 0,004$	1,95
	50	55	0,219	$\pm 0,004$	1,82
	50	76	0,200	$\pm 0,004$	2,0
	25	95	0,376	$\pm 0,014$	3,72
	50	90	0,264	$\pm 0,006$	2,27

**Коэффициент статического трения для воздушносухого
волокна кенафа**

Материал каретки	Нагруз- ка (в кг)	Относительная влажность воздуха (в %)	Коэффициент статического трения	Абсолютная величина ошибки	Ошибка (в %)
Резина	5	58	0,446	$\pm 0,004$	0,9
	5	69	0,431	$\pm 0,005$	1,16
	5	92	0,816	$\pm 0,019$	2,32
	50	39	0,256 ¹	$\pm 0,008$	3,12
Дерево	50	42	0,220 ²	$\pm 0,004$	1,81
	25	50	0,206	$\pm 0,005$	2,42
	50	54	0,197	$\pm 0,008$	4,06
	25	65	0,235	$\pm 0,006$	2,55
	50	65	0,235	$\pm 0,009$	3,65
	25	93	0,298	$\pm 0,006$	2,01
	50	91	0,312	$\pm 0,01$	3,2
	25	49	0,103	$\pm 0,003$	2,91
Железо	50	50	0,115	$\pm 0,002$	1,73
	25	68	0,192	$\pm 0,006$	3,12
	50	65	0,156	$\pm 0,015$	3,20
	25	91	0,132	$\pm 0,005$	3,78
	50	95	0,161	$\pm 0,005$	3,12
Волокно кенафа . . .	50	45	0,241	$\pm 0,005$	2,07
	25	54	0,223	$\pm 0,004$	1,79
	25	68	0,260	$\pm 0,004$	1,53
	50	61	0,276	$\pm 0,004$	1,45
	25	90	0,340	$\pm 0,007$	2,01
	50	96	0,395	$\pm 0,006$	1,51

¹ Для волокна из сушилки.
² Для кондиционного волокна.

**Коэффициент статического трения для воздушносухого
волокна канатника**

Материал каретки	Нагруз- ка (в кг)	Относительная влажность воздуха (в %)	Коэффициент статического трения	Абсолютная величина ошибки	Ошибка (в %)
Резина	5	47	0,483 ¹	$\pm 0,012$	2,48
	5	54	0,420	$\pm 0,066$	1,57
	5	58	0,420	$\pm 0,007$	1,66
Дерево	5	92	0,826	$\pm 0,022$	26,6
	25	52	0,175	$\pm 0,001$	0,57
	50	55	0,190	$\pm 0,005$	2,63
	25	70	0,228	$\pm 0,007$	3,1
	50	67	0,209	$\pm 0,004$	1,91
	25	93	0,213	$\pm 0,01$	3,66
	50	95	0,294	$\pm 0,005$	1,7
Железо	25	50	0,112	$\pm 0,002$	2,70
	50	55	0,117	$\pm 0,002$	1,71
	25	62	0,144	$\pm 0,004$	2,77
	25	94	0,156	$\pm 0,004$	2,56
Волокно канатника .	50	94	0,166	$\pm 0,007$	4,21
	25	53	0,204	$\pm 0,004$	1,96
	50	53	0,204	$\pm 0,002$	0,98
	25	55	0,238	$\pm 0,002$	0,84
	50	65	0,191	$\pm 0,003$	1,57
	25	92	0,454	$\pm 0,004$	1,14
	50	96	0,415	$\pm 0,004$	0,96

¹ Для волокна канатника, снятого вручную.

**Коэффициент статического трения для воздушносухого
волокна конопли**

Материал каретки	Нагрузка (в кг)	Относительная влажность воздуха (в %)	Коэффициент статического трения	Абсолютная величина ошибки	Ошибка (в %)
Резина	5	53	0,395	$\pm 0,007$	1,77
	5	74	0,351	$\pm 0,006$	1,70
	5	91	0,699	$\pm 0,018$	2,57
Дерево	50	53	0,210	$\pm 0,008$	1,42
	25	50	0,209	$\pm 0,005$	3,39
	50	54	0,211	$\pm 0,005$	2,36
	25	68	0,283	$\pm 0,006$	2,57
	50	65	0,255	$\pm 0,008$	1,17
	25	94	0,316	$\pm 0,006$	1,89
	50	91	0,331	$\pm 0,002$	0,60
Железо	50	48	0,111	$\pm 0,002$	1,80
	25	54	0,118	$\pm 0,004$	3,38
	25	60	0,173	$\pm 0,007$	4,04
	50	67	0,156	$\pm 0,004$	2,56
	25	94	0,158	$\pm 0,008$	1,89
	50	94	0,178	$\pm 0,008$	4,5
	25	54	0,240	$\pm 0,005$	2,08
Волокно конопли	50	51	0,239	$\pm 0,004$	1,67
	25	61	0,269	$\pm 0,007$	2,6
	50	62	0,236	$\pm 0,003$	1,27
	25	94	0,337	$\pm 0,006$	1,78
	50	94	0,297	$\pm 0,006$	2,02

Коэффициент статического трения для мокрого волокна
кенафа и канатника

Материал каретки	Нагрузка (в кг)	Коэффициент статического трения	Абсолютная величина ошибки	Ошибка (в %)
------------------	--------------------	---------------------------------------	----------------------------------	--------------

Мокрое волокно кенафа

Резина	5	0,646	$\pm 0,032$	5,07 ¹
Железо	25	0,251	$\pm 0,011$	4,30
	50	0,255	$\pm 0,017$	6,90
Дерево	25	0,548	$\pm 0,008$	1,60 ¹
	50	0,556	$\pm 0,024$	4,31 ¹
Волокно кенафа	25	0,584	$\pm 0,009$	1,54 ¹
	50	0,573	$\pm 0,021$	3,66

Мокрое волокно канатника

Резина	5	0,714	$\pm 0,028$	4,08 ¹
Железо	25	0,246	$\pm 0,008$	3,41
	50	0,238	$\pm 0,013$	5,71
Дерево	25	0,557	$\pm 0,006$	1,07
	50	0,546	$\pm 0,009$	1,75 ¹
Волокно канатника	25	0,630	$\pm 0,009$	1,52 ¹
	50	0,640	$\pm 0,015$	2,40 ¹

¹ Каретка трогалась рывком.

Коэффициент статического трения для воздушносухих
стеблей тресты

Материал каретки	Нагрузка (в кг)	Относительная влажность воздуха (в %)	Коэффициент статического трения	Абсолютная величина ошибки	Ошибка (в %)
<i>Стебли конопли</i>					
Резина	5	50	0,458	$\pm 0,013$	2,83
	5	65	0,468	$\pm 0,014$	2,99
Дерево	50	56	0,176	$\pm 0,004$	2,27
Железо	50	69	0,143	$\pm 0,009$	6,29
<i>Стебли кенафа</i>					
Резина	5	50	0,482	$\pm 0,01$	2,07
	5	65	0,498	$\pm 0,006$	1,20
Дерево	50	56	0,183	$\pm 0,005$	2,73
Железо	50	69	0,122	$\pm 0,01$	8,19
<i>Стебли канатника</i>					
Резина	5	50	0,544	$\pm 0,012$	2,20
	5	66	0,614	$\pm 0,01$	1,62
Дерево	50	56	0,185	$\pm 0,007$	3,78
Железо	50	69	0,105	$\pm 0,005$	4,76
<i>Треста канатника</i>					
Резина	5	68	0,514	$\pm 0,016$	3,11
	5	48	0,498	$\pm 0,008$	1,60
Железо	25	69	0,143	$\pm 0,01$	6,99
<i>Треста конопли</i>					
Железо	25	56	0,167	$\pm 0,006$	3,59

ЦЕЛЛЮЛОЗА ИЗ ОТХОДОВ ОТ ПЕРЕРАБОТКИ ЮЖНЫХ ЛУБЯНЫХ КУЛЬТУР

Г. И. ЧЕЛЯДИНОВ

кандидат сельскохозяйственных наук

Целлюлозу широко применяют в различных отраслях промышленности как сырьё для химической переработки.

Для получения промышленной целлюлозы используют преимущественно отходы хлопкоочистительных заводов (линтер) и в значительно меньшей мере солому различных злаковых растений. Процесс выделения клетчатки из древесных пород, пригодной для всестороннего и рационального использования, разработан ещё недостаточно.

Среди источников сырья для химической промышленности, перерабатывающей клетчатку, значительную долю могли бы занять и отходы от первичной обработки лубяных культур (костра), достигающие 1,5—2 т с гектара.

Параллельно с расширением площади посева и повышением урожайности лубяных культур, дающих сырьё для пенько-джутовой промышленности, неизбежно массовое накопление отходов от первичной обработки, которые не нашли пока производственного применения.

Таким образом, рациональное использование отходов от переработки технических культур вообще и лубяных в частности является очередной задачей, требующей научно-производственного разрешения.

Небольшие исследования, выполненные нами в годы Великой Отечественной войны и поэтому ориентированные на реальные условия и возможности того тяжёлого времени, имели целью лишь уточнить возможности и пути эффективного использования костры (древесины) лубяных культур для получения целлюлозы, отвечающей требованиям некоторых отраслей химической промышленности. Работа проводилась преимущественно с отходами от первичной переработки кенафа и в значительно меньшей мере — с кострой южной конопли, но исследованию на содержание чистой целлюлозы подвергалась костра кенафа, южной конопли и канатника — культур, высеваемых в районе деятельности Северокавказского филиала Института новых лубяных культур.

Метод выделения целлюлозы. Для выделения целлюлозы был применён щелочной (натронный) метод с последующей отбелкой клетчатки раствором хлорной извести с содержанием 0,5% активного хлора. Этот метод широко используют в промышленности, особенно при выделении целлюлозы из древесных пород; кроме того, он был наиболее доступен для наших исследований в годы Великой Отечественной войны.

Ф. Н. Комаров, подчёркивая недостаточное совершенство существующих методов выделения чистой и неповреждённой клетчатки, отмечает, что в условиях щелочной варки целлюлоза бывает абсолютно стойкой.

Нельзя, однако, забывать, что выбор метода зависит не только от происхождения клетчатки (хлопковая, древесная и т. д.), но и от индивидуальных особенностей (прежде всего от химического состава) различных растительных видов и даже сортов. Это подтверждается химическими анализами стеблей различных сортов табака, произведёнными Г. А. Корженновским и С. М. Кашириным с целью характеристики их как целлюлозного сырья. Вследствие этого при выделении целлюлозы из костры различных лубяных культур в наших опытах разрабатывалась как бы частная методика, соответствующая индивидуальным особенностям каждой из них.

Во всех предварительно облагороженных образцах мы определяли количество целлюлозы, золы (а в первый период работы и медное число), характеризующее качество получаемого материала.

Особое внимание обращали на определение α -целлюлозы, количество которой, по мнению Ф. Н. Комарова, является прямым показателем её качества и химической стойкости.

Под α -целлюлозой мы понимаем ту реакцию клетчатки, которая в определённых условиях оказывается стойкой при обработке её 17,5-процентным раствором едкой щёлочи. α -целлюлозу определяли по методу Бубека.

Содержание сырой клетчатки и золы в исходном материале. Предварительно в костре кенафа, южной конопли и канатника было определено количество сырой клетчатки и золы (табл. 1).

Таблица 1

Содержание сырой клетчатки и золы в костре лубяных культур		
Культура	Содержание (в % от абсолютно сухого вещества)	
	клетчатки	золы
Кенаф	50,9	1,96
Южная конопля	49,52	1,01
Канатник	50,62	0,73

Следовательно, костра (древесина) однолетних южных лубяных культур характеризуется большим содержанием клетчатки и в то же время различным и достаточно высоким наличием золы.

После предварительного определения сырой клетчатки и золы в исходном материале были проведены первые опыты по выделению целлюлозы из костры южных лубяных культур. Технологический процесс выделения (обычно используемый при получении клетчатки из древесных пород) происходил при давлении в 6 атм.; концентрация NaOH — 7%, продолжительность варки — 6 часов. Полученные образцы отбеливали хлорной известью и подвергали контрольно-химическому анализу (табл. 2).

Таблица 2

Выход целлюлозы из костры лубяных культур

Культура	Выход целлюлозы (в % от воздушносухой древесины)	В процентах на абсолютно сухую навеску	
		α -целлюлозы	золы
Кенаф	30,0	82,78	6,25
Южная конопля	32,2	88,86	2,21
Канатник	31,2	88,86	2,24

Как видно из таблицы, образцы α -целлюлозы, выделенной из костры южных лубяных культур, при относительно удовлетворительном содержании целлюлозы отличались высоким количеством золы, особенно для кенафной целлюлозы.

Результаты выделения целлюлозы из костры кенафа. По литературным данным по выходу целлюлозы костра кенафа приближается к стеблю хлопчатника, камыша и табака. В наших опытах результаты выделения целлюлозы из костры кенафа были хуже. Это определило необходимость экспериментальной разработки такого технологического процесса, который, отличаясь доступностью осуществления и сравнительной дешевизной, обеспечил бы повышение количества целлюлозы и снижение зольности в получаемой клетчатке.

Значительное повышение качества целлюлозы, выделяемой из костры кенафа, было достигнуто в результате осуществления 52 опытов, включавших 106 вариантов. При этом повышение содержания целлюлозы и снижение зольности кенафной клетчатки были обусловлены не столько различным сочетанием основных факторов, слагающих технологический процесс (давление, температура, концентрация щёлочи, продолжительность варки), сколько приёмами отбелики и последующего облагораживания.

В результате 18 опытов, проведённых при различных сочетаниях условий технологического процесса, качество получаемой

целлюлозы существенно не изменилось: α -целлюлозы содержалось 76,95—88,82% и золы — 4,22—8,82%.

Целлюлоза наивысшего качества (88,82% α -целлюлозы и 4,22% золы) в этой серии опытов была получена при строгом соблюдении следующего технологического режима: концентрация едкой щёлочи — 5%, температура — 150—153°, давление — 6 атм., продолжительность варки — 6 часов и последующая отбелка хлорной известью в течение 4 часов. Полученная таким путём целлюлоза подвергалась вторичной трёхчасовой варке в 2-процентном растворе едкой щёлочи при давлении в 6 атм. и температуре 150—158° и вторичной отбелке хлорной известью в продолжение 3 часов. Следовательно, при данном технологическом режиме в два приёма затрачено на варку в автоклаве при давлении в 6 атм. и средней концентрации едкой щёлочи 3,5% 9 часов с последующей семичасовой отбелкой.

Относительно высокие показатели (82,27% α -целлюлозы и 3,21% золы) были получены также в опыте № 17 при соблюдении таких условий технологии: концентрация щёлочи — 3,3%, давление — 6 атм., температура — около 150°, продолжительность варки — 6 часов и отбелки — 5 часов.

Применением контрольного (исходного) технологического процесса (концентрация едкой щёлочи — 7%, давление — 6 атм., температура — 150—158°, продолжительность варки — 6 часов и последующей отбелки — 4 часа) была получена целлюлоза с такими показателями: содержание α -целлюлозы 82,78% и золы — 6,25%.

Сопоставляя лучшие варианты технологического процесса с исходным, надо признать, что при всех комбинациях основных условий технологии (концентрация раствора, давление, продолжительность варки и пр.) целлюлоза, выделенная из костры кенафа, характеризовалась недопустимо высокой зольностью и низким содержанием целлюлозы.

Анализ экспериментального материала привёл к необходимости дополнительной обработки полученной целлюлозы в целях резкого снижения содержания золы, повышения содержания α -целлюлозы и сокращения продолжительности отбелки.

Эти вопросы разрабатывались параллельно с дальнейшим упрощением и удешевлением всего технологического процесса.

Снижение зольности. Качественными реакциями, проведёнными для определения состава золы целлюлозы, выделенной из костры кенафа, было установлено преимущественное присутствие солей кальция. Вследствие этого обработка серной кислотой оказалась малоэффективной, и, таким образом, потребовалось применение соляной кислоты для кисловки отбелённой целлюлозы. После обработки первых проб были получены положительные результаты.

Для проверки действия соляной кислоты целлюлоза, полученная в опыте № 19 (концентрация щёлочи — 3,5%, давление —

6 атм., продолжительность варки — 7,5 часа), после пятичасовой отбелки с последующей промывкой была разделена по весу на четыре равные части (варианты), каждую из которых подвергали своеобразной дополнительной обработке.

Первый вариант. Образец целлюлозы был высушен, как обычно, при температуре 60°, но дополнительно промыт дистиллированной водой и отфильтрован с помощью вакуумнасоса.

Второй вариант. Образец целлюлозы взбалтывали в течение 10 минут с 500 см³ 1-процентного раствора соляной кислоты, отфильтровывали и промывали горячей водой до исчезновения реакции на ион хлора.

Третий вариант. Образец целлюлозы взбалтывали в течение 10 минут с 250 см³ 2-процентного раствора соляной кислоты, отфильтровывали и промывали горячей водой до исчезновения реакции на ион хлора.

Четвёртый вариант. Образец целлюлозы обрабатывали аналогично третьему варианту, но после прекращения реакции на ион хлора дополнительно промывали 250 см³ 2-процентного раствора уксуснокислого натрия и вторично — горячей водой.

Полученные образцы целлюлозы высушивали и анализировали на содержание α -целлюлозы и золы (табл. 3).

Таблица 3

Влияние обработки на зольность клетчатки

Варианты опыта	Содержание (в % от абсолютно сухого вещества)	
	α -целлюлозы	золы
I	83,78	2,52
II	84,76	0,22
III	85,50	0,23
IV	85,77	0,28

Как следует из данных таблицы 3, во всех вариантах первого опыта, схемой которого предусматривалась дополнительная обработка отбелённой целлюлозы, зольность резко снизилась (в десять раз по сравнению с контролем). При этом в наиболее сложном варианте, в котором помимо кисловки с последующей отмывкой была предусмотрена дополнительная обработка отбелённой целлюлозы 2-процентным раствором уксуснокислого натрия с повторной отмывкой, результаты получились не лучше, чем в других случаях опыта. Характерно, что резкое снижение зольности в данном опыте не сопровождалось повышением содержания α -целлюлозы.

Серией последующих опытов была уточнена концентрация соляной кислоты, наиболее благоприятная для резкого снижения

содержания золы в целлюлозе, а также для создания необходимого модуля кислотного раствора.

На основании результатов 16 опытов, включающих большое количество вариантов, установлено, что при обработке отбелённой целлюлозы, выделенной из костры кенафа, 0,25-процентным раствором соляной кислоты (модуль 5 по отношению к весу отбелённой целлюлозы или 10 — к весу сухой костры кенафа) зольность уменьшалась с 4,22—8,88% до 0,12—0,30%. Однако снижение зольности не сопровождалось увеличением содержания α -целлюлозы; количество её попрежнему оставалось низким (77—85%).

Повышение содержания α -целлюлозы. Для увеличения содержания α -целлюлозы при низкой зольности клетчатки было проведено много дополнительных опытов. Сущность этих опытов сводилась к усложнённой обработке путём воздействия соляной кислоты и едкого натрия в различных вариантах (табл. 4).

Таблица 4

Влияние обработки на выход α -целлюлозы из костры кенафа

Номер опыта	Варианты	Раствор для обработки	Выход целлюлозы (в % от воздушно-сухого вещества)	Содержание (в % от абсолютно сухого вещества)		
				α -целлюлозы	зола	влажность
27	1	Обработка 3-процентным раствором NaOH (30 минут) + отмывка + обработка 0,5-процентной HCl + повторная отмывка	33	85,06	0,21	6,38
27	2	То же, но с 5-процентным раствором NaOH	30	89,17	0,24	6,26
27	3	То же, но с 3-процентным раствором NaOH	28	93,51	0,28	6,69
27	4	Обработка 0,5-процентной HCl + отмывка + обработка 8-процентным NaOH + повторная отмывка	28	94,34	0,42	5,97
30	1	Обработка 0,5-процентной HCl (10 минут) + в автоклаве 2-процентным NaOH (2 часа) + отмывка	29	91,86	0,28	5,41
30	2	Обработка 0,5-процентной HCl (10 минут) + обработка 8-процентным NaOH (2 часа) + отмывка	27	98,89	0,17	7,24
30	3	Обработка 8-процентным NaOH (2 часа) + отмывка + обработка 0,5-процентной HCl (10 минут) + повторная отмывка	28	97,42	0,36	7,56
30	4	Обработка 0,5-процентной HCl (10 минут) + отмывка 2-процентным NaOH (2 часа) + повторная отмывка	31	91,84	0,19	4,08

Ступенчатая обработка кенафной клетчатки соляной кислотой и дополнительное воздействие едкого натрия значительно повышают содержание α -целлюлозы при сохранении низкой зольности.

Характерно, что процентное содержание α -целлюлозы возрастает параллельно с повышением концентрации едкого натрия (опыт 27).

Наивысшие же качественные показатели (97—98% α -целлюлозы и 0,17—0,36% золы) были получены при двухчасовой открытой обработке отбелённой целлюлозы 8-процентным раствором едкого натрия.

Таким образом, принципиально решается вопрос о полной возможности облагораживания клетчатки, выделенной из костры кенафа и предварительно отбелённой с помощью достаточно быстрых и несложных приёмов.

Сокращение продолжительности отбелки. Из приёмов, составляющих обработку выделенной целлюлозы, чрезвычайно длителен (не менее 5—6 часов непрерывного взбалтывания) процесс отбелки, предшествующий облагораживанию. По этой причине последующие экспериментальные работы были направлены к сокращению времени, затрачиваемого на отбелку, при одновременном сочетании этого процесса с выявленными положительными приёмами облагораживания полученной целлюлозы. При этом изучали влияние реакции отбеливающего раствора на продолжительность отбелки (табл. 5).

Таким образом, была экспериментально установлена возможность сокращения времени, затрачиваемого на отбелку, с 5—6 часов до 10—20 минут только изменением концентрации водородных ионов с $\text{pH} = 9,5$ до $\text{pH} = 2,4—3$. Это достигалось прибавлением к отбеливающему раствору соответствующих количеств соляной кислоты.

Этими же опытами установлено, что указанное изменение отбеливающего раствора одновременно с сокращением продолжительности отбелки повышает содержание α -целлюлозы до 96%, не увеличивая при этом зольности.

Повышенная влажность образцов объясняется, надо полагать, низкой температурой при высушивании, равной во всех случаях 60° .

Технологический процесс выделения целлюлозы из костры кенафа. Параллельно с разработкой приёмов отбелки и облагораживания продолжалась опытная работа по упрощению основных условий выделения целлюлозы из костры кенафа.

Экспериментально была установлена возможность снижения концентрации щёлочи до 4% и продолжительности варки до 5 часов при давлении в 5 атм.

Таблица 5

Влияние реакции отбеливающего раствора и продолжительности отбелки на выход α -целлюлозы

Номер опыта	Варианты	Раствор для отбелки и её продолжительность	Выход целлюлозы (в % от воздушно-сухого вещества)	В процентах от абсолютно-сухого вещества		
				влажность	α -целлюлозы	зола
21	2	5 часов + отмывка + обработка 0,5-процентной HCl + вторичная отмывка .	—	4,51	82,35	0,17
33	1	2 часа + отмывка + обработка 0,5-процентной HCl + отмывка + обработка 2-процентным NaOH + отмывка . .	30	3,66	93,98	0,51
33	2	1 час + 0,2-процентная HCl + отмывка + обработка 2-процентным NaOH (30 минут)	29	4,25	93,98	1,13
34	2	1 час + 0,2-процентная HCl + отмывка	29	4,38	94,55	0,25
34	3	Отбелка + 0,2-процентная HCl до побеления (15 минут) + отмывка + обработка 0,5-процентной HCl (10 минут) + отмывка	29	5,59	94,35	0,26
34	4	Отбелка + 2-процентная HCl (15 минут) + отмывка + обработка 0,5-процентной HCl (10 минут) + обработка 2-процентным NaOH (30 минут) + отмывка	29	2,94	93,75	0,26
46	1	Отбелка + 0,2-процентная HCl (30 минут) + отмывка + обработка 0,5-процентной HCl (10 минут) + отмывка	32	5,14	94,85	0,35
		Обработка 0,25-процентной HCl (10 минут) + отмывка	34	6,79	96,08	0,39
46	2	Отбелка + 0,1-процентная HCl (30 минут) + отмывка + обработка 0,5-процентной HCl (10 минут) + отмывка	35	6,05	94,38	0,44
		Обработка 0,25-процентной HCl (10 минут) + отмывка	34	6,45	94,74	0,53

Расход материалов. На основании лабораторных опытов расход материалов, потребных для выделения из костры кенафа 1 т чистой целлюлозы, составляет:

сода каустическая около 2 т
хлорной извести » 0,5 »
соляной кислоты » 1 »

Многократной химической проверкой установлено, что фактически в процессе варки расходуется лишь около одной трети указанного количества щёлочи, а две трети её сохраняется и может быть восстановлено, т. е. из 2 т щёлочи на выделение целлюлозы используется около 650 кг, а 1 350 кг сохраняется в растворе. Следовательно, при условии регенерации расход щёлочи может быть значительно уменьшен.

Краткие результаты. Результаты всех опытов по выделению целлюлозы из костры кенафа представлены в сводной таблице 6.

Таблица 6

Сводные данные по выделению целлюлозы из костры кенафа

Номера опытов	Технологиче- ский процесс			Отбелка		Облагора- живание		Выход целлюлозы (в % от костры)	Составные ча- сти (в % от абсол отно сухой целлю- лозы)	
	концентрация (в %)	давление (в атм.)	продолжитель- ность варки (в часах)	рН раствора	продолжитель- ность	обработка HCl (концентрация в %)	обработка NaOH (концентрация в %)		α-цел- люлоза	зола
1 (начало рабо- ты)	7	6	6	9,5	5 час.	—	—	30	82,78	6,25
32—52 (результ- таты)	4	5	5	2,4—3	10— 15 мин.	0,25— 0,50	8	28,30	94,98	0,12— 0,30

Рекогносцировочные опыты по выделению целлюлозы из костры южной конопли. В основу разработки технологического процесса выделения целлюлозы из костры конопли были положены следующие исходные условия: концентрация NaOH — 5 %, давление — 5 атм., продолжительность варки — 5 часов.

Выделенную целлюлозу подвергали отбелке и последующему облагораживанию в соответствии с режимом, разработанным для обработки клетчатки, полученной из костры кенафа. При этом выделяли целлюлозу не только из костры (древесины), но также из луба и целых стеблей (древесина вместе с лубом) поскони и матерки южной конопли (табл. 7).

Таблица 7

Содержание α-целлюлозы и золы в различных частях южной конопли

Южная конопля	Части стебля	Выход целлюлозы (в % от воздушносухой навески)	Содержание (в % от абсолютно сухой целлюлозы)	
			α-целлюлозы	золы
Матерка {	Костра	35,6	88,77	0,08
	Луб	43,3	93,92	0,19
	Весь стебель	40,3	89,05	0,15
Посконь {	Костра	37,9	88,26	0,21
	Луб	—	—	—
	Весь стебель	39,6	89,52	0,09

Эти данные являются лишь первым ориентиром в разработке наиболее простого и экономного режима выделения из костры южной конопли целлюлозы, отвечающей требованиям стандарта.

ВЫВОДЫ

1. Костра кенафа, южной конопли и канатника, являющаяся отходом их первичной переработки, может быть успешно использована для получения целлюлозы.

2. Условия технологического процесса выделения целлюлозы должны быть разработаны применительно к физико-химическим особенностям костры не только отдельных культур, но и сортов.

3. Для костры кенафа разработаны технологические условия выделения целлюлозы щелочным методом, а также пути дальнейшего её улучшения (отбелка, облагораживание).

4. Эти условия, выгодно отличаясь от начального технологического процесса сокращением расхода реактивов и продолжительности последующих операций (особенно отбелки), обеспечивают высокие показатели кенафной целлюлозы, достигающие по отдельным составным частям следующих величин: влажность — 4,25—6,79%, α -целлюлоза — 94—98% и зола — 0,12—0,30%.

5. Выход облагороженной целлюлозы составляет 28—30% от веса костры.

6. По данным первых рекогносцировочных опытов, хорошие результаты могут быть достигнуты при использовании для этой же цели костры южной конопли.

КУЛЬТУРА РАМИ В УСЛОВИЯХ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ АЛАЗАНСКОЙ ДОЛИНЫ

В. И. ЧХИКВИШВИЛИ

кандидат сельскохозяйственных наук

Алазанская долина расположена в центре Кахетии, простираясь с северо-запада на юго-восток на протяжении 85 км, с общим земельным фондом в 52 тыс. га. В геоморфологическом отношении долина представляет плоскую равнину, плотно прилегающую к пологим склонам Кахетинского хребта. В гидрогеологическом отношении вся долина делится на четыре района, из которых центральная часть характеризуется сравнительно высоким стоянием грунтовых вод. Дренирующие воды правобережья Алазанской долины содержат 2—8% от сухого остатка SiO_2 , что указывает на сравнительно слабый характер процесса выветривания. Это — типичная речная долина с вполне оформленными её элементами.

В почвенном отношении наблюдаем как в продольном, так и в поперечном направлении микрозональное распространение почвенных типов. По пологим склонам Кахетинского хребта на карбонатных продуктах выветривания делюво-пролювиальных наносов встречаем лесной тип почвообразования. На выровненном шлейфе (притеррасная полоса) простираются более светлые разности почв — лесные или из-под существовавших ранее лесов окультуренные тяжёлые суглинистые почвы на жёлто-палевых карбонатных отложениях, переходящие в более пониженных элементах рельефа в болотно-луговые разности.

В равнинной (центральной) полосе долины мы имеем солонцово-солончаковый тип почвообразования, где материнской породой служит древний аллювий реки Алазань. В приречной полосе шириной 1—5 км расположены темносерые средне- и тяжелосуглинистые почвы.

В климатическом отношении Алазанская долина характеризуется следующими показателями: средняя годовая температура воздуха 13,5—14°; средняя температура самого холодного месяца всегда выше нуля; ниже нуля температура опускается зимой только на короткое время и не оказывает губительного влияния

на рами; средняя температура самых жарких месяцев 26—27°. Средние многолетние наблюдения показывают, что началом вегетации надземной части рами нужно считать 1 апреля, когда среднесуточная температура воздуха достигает 13—14°, а концом вегетационного периода — 20—25 октября.

Количество выпадающих за год осадков бывает в пределах 600 мм и характеризуется неравномерным распределением по временам года.

Климат и почва приречной и притеррасной полосы Алазанской долины вполне пригодны для произрастания рами. Культура рами на этих почвах находит благоприятные условия для своего роста и развития и даёт высокие рекордные урожаи не только для наших условий, но и для условий самых урожайных районов Японии и Китая.

ОРОШЕНИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ РАМИ

Рами как субтропическое растение предъявляет высокие требования к водному режиму. Интенсивность нарастания зелёной массы находится в прямой зависимости от степени увлажнения почвы.

Опыты с орошением были проведены на почвах Алазанской долины на двухлетней плантации рами по схеме 1—2—3 полива для каждого укоса с оросительной нормой соответственно 4 200, 6 000 и 9 000 м³.

Таблица 1

Урожай зелёной массы и сухого луба рами в зависимости от количества поливов

Схема поливов	Урожай зелёной массы (в т/га) по укосам			Всего за три укоса (в т/га)		Сбор сухого луба (в %)
	I	II	III	зелёной массы	сухого луба	
1+1+1	6,412	19,679	18,205	44,296	1,229	100,00
2+2+2	8,645	23,022	22,450	56,117	1,557	125,37
3+3+3	10,560	26,591	23,565	60,716	1,725	140,36

Из таблицы 1 видно, что урожайность зелёной массы рами в зависимости от числа поливов составляет от 44 до 60 т с гектара. В третьем варианте (по три полива) для каждого укоса был наивысший урожай и процент выхода сухого луба. С увеличением оросительной нормы и числа поливов наблюдается и постепенное увеличение урожайности.

Морфологический анализ стеблей, проведённый по укосам, показал, что с увеличением числа поливов увеличивается и общее количество продуктивных стеблей.

В другом опыте, заложенном на окультуренной темносерой лесной почве притеррасной полосы Алазанской долины, на двух-летней плантации испытывали три поливные нормы полива — 600, 800 и 1 200 м³ по схеме 1/2—3—3, т. е. один или два полива условно для первого укоса и по три полива для последующих укосов. Ввиду того что в период апрель — июнь выпало достаточное количество осадков (в апреле — 103,3, в мае — 169,1 и в июне — 170,6 мм) и наблюдения показывали достаточную влажность почвы, поливов для первого укоса не давали. Наивысший урожай зелёной массы и луба был получен за три укоса в третьем варианте с оросительной нормой 7 200 м³ (табл. 2). Прибавка в урожае в третьем варианте по сравнению с первым достигала по зелёной массе 19,6% и по сухому лубу — 33,3%.

Таблица 2

Урожай зелёной массы и сухого луба рами в зависимости от нормы полива

Схема поливов	Поливная норма (в м ³)	Урожай за три укоса			
		зелёной массы		сухого луба	
		в т/га	в %	в т/га	в %
0—3—3	600	70,327	100,00	1,490	100,00
0—3—3	800	76,274	108,40	1,647	110,53
0—3—3	1 200	84,142	119,64	1,986	133,29

В следующих опытах на многолетних плантациях поливы проводили в разные сроки в сочетании с разными нормами полива. Приведём результаты одного из характерных опытов, где испытание было по следующим схемам: 0—2—2; 1—3—2; 2—4—3; поливные нормы соответственно 1 500, 1 200 и 600 м³.

Таблица 3

Эффективность разных сроков и норм полива

Схема поливов	Поливная норма (в м³)	Урожай всего за три укоса				Урожай сухо-го чайна-грасс (в кг на 1 м³ поливной во-ды)
		стеблей (без листьев)		сухого чайна-грасс		
		в т/га	в %	в т/га	в %	
0—2—2	1 500	60,085	100	1,171	100	0,195
1—3—2	1 200	70,468	117,28	1,642	140,22	0,228
2—4—3	600	78,080	129,95	1,972	168,40	0,274

Результаты учёта урожайности, приведённые в таблице 3, показывают, что учащённые поливы с уменьшенными нормами

создают более нормальные условия роста и накопления волокна в стебле. Наибольшее увеличение урожая чайна-грасс — до 68,4% — наблюдается в третьем варианте, где было наибольшее количество учащённых поливов.

При учащённых поливах происходит увеличение не только роста стебля, но и процента выхода чайна-грасс.

Выход сухого чайна-грасс во втором укосе составляет в первом варианте 1,98%, во втором — 2,5%, третьем — 2,8%. Этими опытами доказано, что в условиях Алазанской долины с 1 га можно получить до 2 т высококачественного чайна-грасс или до 1,5 т чистого волокна, что можно считать рекордным урожаем не только для наших условий, но и для условий самых урожайных районов Японии и Китая.

В опытах с орошением по одной из приведённых выше схем (табл. 1) в продолжение всего вегетационного периода мы проводили наблюдение над водным, солевым и питательным режимом. Результаты наблюдений над водным режимом при одном поливе для каждого укоса показали глубокое иссушение почв.

Влажность почвы при оросительной норме 4 200 м³ к моменту полива снижается до 18%, т. е. становится равной коэффициенту увядания растений. На поверхности почвы образуются глубокие трещины, достигающие до 50 см глубины и 3—5 см ширины.

В вариантах, где проводили по два полива для каждого укоса и особенно по три полива, характер кривых влажности почвы иной, чем в варианте с одним поливом. В вариантах с двумя поливами влажность почвы равномерно распределяется в метровом горизонте и составляет в среднем 25%. В варианте с тремя поливами влажность почвы не бывала ниже 28%, кроме отдельных случаев в верхних подгоризонтах. Состояние влажности, которое создавалось перед поливами в нашей схеме, от предельной полевой влагоёмкости в первом варианте составляет 60—70%, во втором и третьем вариантах — 80—90%.

При сравнении влажности до и после полива с полной влагоёмкостью почвы оказывается, что оптимальная влажность для роста и развития рами бывает в пределах 80—85% от полной влагоёмкости, в то время как для многих полевых культур она составляет в среднем 60%.

Средний суточный расход влаги при одном поливе колеблется от 24 до 65 м³, при двух поливах — 35 до 100 м³ и при трёх поливах — свыше 100 м³ на гектар.

Высокая интенсивность потребления воды культурой рами остаётся почти на протяжении всего вегетационного периода — от полного отрастания до момента уборки.

Для полноценной загущённой плантации при полном обеспечении питательными веществами влажность в 19—20% нужно считать физиологически недоступной.

В наших опытах (табл. 4) в первом варианте как перед поливом, так и большей частью в межполивные периоды активный

Таблица 4

Влажность почвы в зависимости от норм полива

Схема поливов	Слой почвы (в см)	Полная влагоёмкость весовая	Влажность (в %)		Влажность (в % от полной влагоёмкости)	
			до полива	после полива	до полива	после полива
1+1+1 {	0—50	44,16	19,54	34,85	44,25	78,92
	50—100	33,66	20,88	24,92	62,03	74,03
	0—100	38,91	20,30	29,79	52,17	74,25
2+2+2 {	0—50	44,16	24,84	35,23	56,25	79,76
	50—100	33,66	25,29	27,67	75,13	82,20
	0—100	38,91	25,00	31,44	64,25	80,80
3+3+3 {	0—50	44,16	27,00	36,87	61,14	83,49
	50—100	33,66	25,72	29,54	75,41	87,76
	0—100	38,91	26,50	33,21	68,10	85,35

запас влаги снижался до критического предела в 200 м³, или 52,17% от полной влагоёмкости. Во втором варианте активный запас влаги перед поливами составляет от 200 до 500 м³, или 64,25% от полной влагоёмкости. Третий вариант показывает среднее колебание активного запаса влаги в метровой толще перед поливами от 300 до 600 м³, или 68,10% от полной влагоёмкости.

Параллельно с учётом влажности мы вели систематические наблюдения над солевым и питательным режимом почвы на фоне полного внесения минеральных удобрений.

В опытах 1935 года на делянках без внесения минеральных удобрений с тремя поливами растения испытывали большой недостаток в азотном питании, в результате чего они имели жёлтую окраску и незначительный прирост.

Наблюдения над динамикой водорастворимой формы фосфорной кислоты в связи с орошением показывают, что передвижения её в нижние горизонты не было.

Реакция почвенного раствора резко меняется в связи с поливами. Кривые колебания НСО₃ в основном имеют общий характер для всех вариантов. В первой половине поливного периода общая щёлочность бывает в пределах 0,02—0,06%. Со второй половины поливного периода (с начала августа, после второго укоса) наблюдается резкое колебание общей щёлочности во всех трёх вариантах, достигающей высшего предела в третьем варианте в 0,1% в горизонте 27—35 см.

С начала вегетационного периода во всех вариантах содержание кальция колеблется от тысячных долей процента до 0,01—0,02%. После поливов происходит некоторое нарушение этой закономерности. Уже перед вторым поливом происходит повышение концентрации ионов кальция от 0,02 до 0,055%.

Двухлетние наблюдения показывают, что здесь мы имели дело с нормальным процессом варьирования в почвенном растворе Са и НСО_3 . Густо переплетённая корневая система и быстрый темп потребления воды растением наряду с тяжёлым механическим составом почвы исключают возможность глубокого передвижения поливной воды. Полная загущённость рамийных плантаций сводит до минимума бесполезное поверхностное испарение воды, препятствуя этим скоплению легкорастворимых солей в зоне распространения корневой системы.

Данные наблюдения над динамикой водорастворимого кальция и магния показывают, что содержание их в почвенном растворе во всех вариантах довольно высокое.

СИСТЕМА УДОБРЕНИЙ КУЛЬТУРЫ РАМИ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

Основными предпосылками для правильной системы удобрений рами являются, с одной стороны, биологические особенности этой культуры, а с другой — организационно-хозяйственные и естественно-исторические условия произрастания.

Одной из главнейших биологических особенностей рами является её высокая и своеобразная требовательность к факторам роста. Рами предъявляет высокие требования к зольным элементам питания, потребляя с каждым укосом огромное количество азота, фосфора и калия (табл. 5).

Таблица 5

Потребление питательных элементов различными
сельскохозяйственными культурами

Культуры	Потребление (в кг/га)		
	N	P_2O_5	K_2O
Рами	225,2	73,4	124,8
Конопля	71,5	37,5	48,7
Лён	23,6	13,6	23,9
Хлопчатник	97,9	37,7	58,8
Картофель	96,0	44,0	154,0
Кукуруза	38,5	16,4	22,0

По данным Жули, 100 кг сухих стеблей и листьев рами потребляют из почвы 10 кг калия, 4 кг фосфора, 6 кг азота и 10 кг кальция. Соотношение между питательными элементами следующее: между P_2O_5 и азотом в среднем 1 : 3, между фосфором и калием — 1 : 1,5.

Коган путём анализа стеблей рами первого и второго укоса определил следующее процентное содержание отдельных компонентов: P_2O_5 — от 3,31 до 4,90; СаО — от 10 до 13; MgO — в среднем 4,25.

При высоких урожаях в 100—130 т зелёной массы, какие бывают в орошаемых условиях Восточной Грузии, потребление зольных элементов питания и азота чрезвычайно высокое, в результате чего происходит сильное истощение почвы.

Поддержание плодородия почвы и урожайности рами на высоком уровне возможно лишь на фоне правильно разработанной системы удобрений.

С целью разработки элементов системы удобрения разновозрастных растений на плантациях в полевых условиях были заложены многолетние опыты, результаты которых приведены в таблицах 6 и 7.

Процессы лубонакопления усиливаются при соотношении питательных элементов ($N : P_2O_5 : K_2O = 3 : 1 : 0,75$ для плантаций старше одного года и $1 : 0,75 : 0,66$ для однолетних плантаций).

Данные технологического анализа показывают, что с увеличением дозировки азота увеличивается процент содержания луба в стебле и волокна в лубе. С увеличением длины элементарного волокна замечается постепенное уменьшение метрического номера.

Таблица 6

Эффективность удобрений под рами в первый и второй год закладки

Варианты в первый (1935) год закладки	Урожай (в т/га)		Сбор сухого луба (в %)	Варианты на второй (1936) год развития	Урожай за 3 укоса (в т/га)		Урожай сухого луба (в %)
	зелёной массы	сухого луба			зелёной массы	сухого луба	
Контроль .	5,79	0,107	100	Контроль	30,225	0,626	100
$P_{90}K_{60}$. . .	9,114	0,182	170,09	»	33,534	0,755	120,61
$N_{60}P_{90}K_{60}$.	18,114	0,382	357,00	$P_{120}K_{90}$	38,425	0,973	155,43
				Контроль	44,420	1,023	163,42
				$N_{180}P_{120}$	65,338	1,688	269,65
				K_{90}			
				N_{270}	72,536	1,901	303,67
				N_{360}	82,597	2,245	538,63
$N_{90}P_{90}K_{60}$.	20,364	0,434	405,61	Контроль	48,089	1,156	184,66
				$N_{180}P_{120}$	73,348	1,972	315,02
				K_{90}			
				N_{270}	84,551	2,316	369,98
				N_{360}	86,167	2,417	386,10
				Контроль	64,132	1,519	242,65
				$N_{180}P_{120}$	75,190	2,019	322,52
$N_{120}P_{90}K_{60}$.	20,739	0,440	411,21	K_{90}	86,680	2,349	375,24
				N_{270}	98,467	2,602	415,65
				N_{360}			

Примечание. Азот внесён в виде аммиачной селитры, фосфор — в суперфосфате, калий — в форме 40-процентной калийной соли.

Таблица 7

Влияние удобрений на выход и качество луба и волокна рами

Варианты опыта	Содержание от абсолютно сухого вещества (в %)			Средняя длина элементарного волокна (в мм)	Метрический номер
	луба в стебле	волокна в лубе	волокна в стебле		
Контроль	31,2	36,5	11,9	—	—
P ₁₂₀ K ₉₀	34,3	36,5	12,5	70,2	2 430
N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₉₀	30,3	44,8	13,6	70,8	2 240
N ₂₇₀ P ₁₂₀ K ₉₀	31,8	46,12	14,7	71,6	2 060
N ₃₆₀ P ₁₂₀ K ₉₀	34,0	48,3	16,4	87,5	2 040

В других наших опытах по выяснению дозировки азота и фосфора выяснено, что один азот в дозе 225 кг на гектар, внесённый дробно, увеличивает урожай сухого луба на 248%, а в дозе 300 кг — на 319% против контроля. Доза фосфора в 90 кг на гектар, внесённая один раз весной, увеличивает урожай зелёной массы на 35%, а доза в 120 кг на 66%.

Таблица 8

Влияние удобрений на урожай рами
(Опыт 1939 года)

Варианты опыта	Урожай за три укоса (в т/га)		Урожай (в %)	
	обезлиствен-ных стеблей	сухого чайна-грасс	зелёной массы	сухого чайна-грасс
N ₂₄₀	59,013	0,931	100	100
N ₃₃₀	72,708	1,230	123,21	142,86
P ₉₀ N ₂₄₀	65,199	1,542	110,48	165,68
P ₉₀ N ₃₃₀	73,820	1,685	125,09	180,99
P ₉₀ N ₂₄₀	62,474	1,468	105,86	157,68
K ₉₀ N ₃₃₀	71,365	1,621	120,93	170,11
K ₉₀ N ₂₄₀	67,695	1,683	114,71	180,97
P ₁₂₀ N ₃₃₀	78,149	1,936	132,48	207,95
K ₁₂₀ N ₂₄₀	64,418	1,536	109,16	164,98
K ₁₂₀ N ₃₃₀	72,210	1,785	122,36	191,73
K ₉₀ P ₁₂₀ N ₂₄₀	68,186	1,784	115,54	151,62
K ₉₀ P ₁₂₀ N ₃₃₀	81,897	2,266	138,78	243,39
K ₁₂₀ P ₉₀ N ₂₄₀	66,966	1,686	113,48	181,09
K ₁₂₀ P ₉₀ N ₃₃₀	73,839	2,015	125,12	216,44
K ₉₀ P ₉₀ N ₂₄₀	69,067	1,903	117,04	204,40
K ₉₀ P ₉₀ N ₃₃₀	75,168	2,028	127,37	217,83
K ₁₂₀ P ₁₂₀ N ₂₄₀	69,874	1,708	118,40	191,19
K ₁₂₀ P ₁₂₀ N ₃₃₀	76,051	1,886	125,87	202,58

Примечание. Азот вносили в форме сернокислого аммония, фосфор — в суперфосфате, калий — в виде 40-процентной калийной соли.

Дозу удобрений в 240 кг вносили дробно: по 90 кг под первый и второй укос и по 60 кг — под третий укос.

По результатам опытов 1939 года, где испытывали разные комбинации азота, фосфора и калия, можно сказать, что внесение фосфора и азота влияет больше, чем такие же количества азота и калия. В комбинациях азота, фосфора и калия лучшие показатели дали три варианта, из которых в варианте с внесением $K_{90}P_{120}N_{330}$ было получено 2,266 т сухого чайна-грасс (табл. 8).

При разработке системы удобрений под рами особое внимание нужно уделять вопросу использования отходов декорткации в качестве органического удобрения.

Из всего валового урожая зелёной массы рами 95% идёт в отход. Всю эту огромную массу на заводах первичной переработки рами выбрасывают, а между тем анализами установлено, что листья рами содержат больше питательных элементов, чем другие его части.

Потребление питательных элементов происходит в основном листьями и древесиной, что видно из таблицы 9.

Таблица 9

Потребление элементов пищи растениями рами

Элементы пищи	Части растения		
	Листья 10,2 т	Стебель без коры 17,4 т	Кора (кути- кула) и волокно 6,6 т
Потребление с 1 га посева (в кг):			
Азота	224,17	115,08	62,79
Фосфорной кислоты	83,86	73,61	11,81
Калия	74,07	169,55	30,29
Кальция	616,34	78,03	20,81
Магния	124,57	44,49	10,88
Натрия	9,77	36,56	8,18
Марганца	2,09	1,58	0,22
Железа и алюминия	41,92	13,22	0,72
Кремния	753,11	7,68	4,87
Серы	33,55	15,80	3,75
Хлора	45,18	2,72	8,47

Чистое волокно, которое составляет 30—40% от сухого луба, выносит незначительное количество элементов пищи.

В наших опытах применение одних компостированных отходов декорткации, а также в комбинации с минеральными удобрениями показало высокую эффективность.

Самый высокий урожай (2,178 т сухого луба) был получен в варианте, где в качестве удобрений вносили 30 т отходов и 270 кг азота на гектар.

Внесение 30 т отходов по оплате урожая сухого луба является почти эквивалентным 180 кг азота на гектар, т. е. 30 т компостированных отходов могут сократить на 50% расходы на азотные удобрения.

В другом опыте отходы в дозе 60 т на гектар коренным образом изменили физико-химическую природу верхнего пахотного горизонта до глубины в 30 см (табл. 10).

Таблица 10

Влияние внесения отходов рамийного производства на урожайность рами

Варианты опыта	Урожай за три укоса (в т/га)		Урожай (в %)	
	зелёной массы	сухого луба	зелёной массы	сухого луба
Контроль	32,466	0,715	100,0	100,0
Отходы 20 т/га	45,919	0,982	141,44	137,34
» 30 т/га	55,840	1,254	171,99	175,38
» 20 т/га + N ₁₈₀ P ₉₀ K ₆₀	66,352	1,686	204,06	235,80
» 20 т/га + N ₂₇₀ P ₉₀ K ₆₀	71,548	1,846	220,07	258,18
» 30 т/га + N ₁₈₀ P ₉₀ K ₆₀	72,483	1,835	222,92	256,64
» 30 т/га + N ₂₇₀ P ₉₀ K ₆₀	79,238	2,138	244,06	299,02
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₆₀	62,379	1,532	192,18	214,26
N ₂₇₀ P ₉₀ K ₆₀	66,744	1,636	205,58	228,81

Примечание. Азот вносили дробно в виде аммиачной селитры, фосфор — один раз весной в виде суперфосфата, калий — в форме 40-процентной калийной соли.

Ввиду того что рами в Восточной Грузии в условиях орошения даёт в среднем 100—130 т зелёной массы за вегетационный период, т. е. 35—40 т за каждый укос, и поступление питательных элементов в основном происходит в период бурного роста в продолжение 30—35 дней от начала массового появления побегов, коэффициент воздействия внесённых удобрений должен быть чрезвычайно высоким. Поэтому при внесении удобрений надо стремиться к тому, чтобы питательные вещества были максимально доступны для быстро растущих молодых побегов рами. В этом отношении существенную роль играет глубина заделки и сроки внесения удобрений.

Фосфорнокислые и калийные удобрения мы вносили ранней весной, до начала вегетации рами. Азотные удобрения надо вносить дробно, приурочивая их к началу вегетации и после каждого укоса.

Практиковавшееся до сих пор поверхностное внесение удобрений на плантациях не обеспечивает своевременной подачи питательных элементов к бурно растущим стеблям рами. Наши опыты по технике внесения удобрений в первую очередь выясняют влияние глубины заделки и пространственного расположения азотных и фосфорных удобрений на увеличение коэффициента использования их растениями рами. Из всего числа испытанных

нами комбинаций мы приводим лишь основные варианты (табл. 11). Калий и фосфор внесены в один приём весной перед началом вегетации, азот — дробно по 90 кг на гектар под каждый укос.

Внесением удобрений в борозду междурядья на глубину 15 см как на двухлетней, так и на многолетней плантации можно увеличить урожай рами на 30%. Из приведённого опыта видно, что при сравнительно невысоких дозах удобрений, но при различных способах их внесения можно получить высокий урожай.

Пересчёт показал, что 1 кг азота при описанной технике внесения даёт 300 кг зелёной массы и 8,5 кг сухого луба, т. е. на 50% увеличивает коэффициент эффективности азотных удобрений. Лучшей формой азотных удобрений служит аммиачная селитра, хотя сернокислый аммоний также даёт высокие показатели. От внесения аммиачной селитры выход луба увеличивается на 17—18%, кроме того, это удобрение благоприятно влияет на ровность стеблестоя.

Таблица 11

Влияние способов внесения минеральных удобрений на урожай рами

Варианты опыта	Урожай сухого луба за три укоса		
	в т/га	в %	
Трёхлетняя плантация			
Контроль	1,234	100,0	—
Вразброс в междурядья	2,095	169,77	100,0
По обеим сторонам грядки:			
на глубину 5 см.	2,293	185,82	109,45
» » 10 см.	2,419	195,97	115,47
» » 15 см.	2,680	215,56	126,97
В бороздку междурядья:			
на глубину 15 см	2,686	217,67	128,21
Двухлетняя плантация			
Контроль	0,493	100,0	—
Вразброс в междурядья	1,400	283,98	100,0
По обеим сторонам грядки:			
на глубину 10 см	1,782	361,46	127,29
» » 15 см	1,858	373,88	132,71
В бороздку междурядья:			
на глубину 15 см	1,860	378,50	133,29

Примечание. Азот вносили в форме аммиачной селитры в дозе 270 кг действующего вещества на гектар, P_2O_5 —в дозе 120 кг на гектар в виде суперфосфата и K_2O —в виде 40-процентной калийной соли.

ВЫВОДЫ

1. В Алазанской долине и в аналогичных экологических условиях сухих субтропических районов Восточной Грузии для получения высоких урожаев рами требуется 6—9 вегетационных поливов с оросительной нормой 5 000—8 000 м³.

2. Высокие показатели урожая рами (до 2 т чайна-грасс) были получены в вариантах с учащёнными поливами и с уменьшенными нормами. В годы с сухой весной наилучшей схемой является 3—3—3 или 2—3—3 с половиной нормой 800—1 000 м³, в годы с влажной весной — 0—4—3 или 1—4—3, в годы со средним количеством весенних атмосферных осадков — 2—4—3 с поливной нормой 600—800 м³.

3. При полном обеспечении питательными элементами оптимальная влажность почвы для развития рами бывает в пределах 80—85% от её полной влагоёмкости.

4. Средний суточный расход влаги при интенсивном росте рами составляет от 60 до 100 м³. Интенсивность потребления воды для рами имеет однообразный характер от начала массового появления проростков до прекращения интенсивного нарастания зелёной массы, и потому характер динамики влажности почвы также должен соответствовать этому.

5. При влажности почвы в 19—20% рами начинает увядать. Поэтому недоступный запас влаги составляет 2 600 м³ на гектар для метрового слоя. Для обеспечения максимального роста и накопления луба и волокна в стебле рами активный запас воды не должен падать ниже 70% от полной влагоёмкости и находиться в пределах 800—1 200 м³.

6. Многолетние непрерывные наблюдения над водно-солевым режимом почвы показали, что под загущённой плантацией рами при инфильтрационном способе полива не происходит глубокого просачивания воды в почву. Полное отенение почвы исключает возможность капиллярного поднятия влаги из нижних слоёв вверх, и опасность вторичного засоления почвы и развития солонцового процесса, по всей вероятности, невозможна.

7. Плантации рами с первого года закладки в условиях Алазанской долины хорошо отзываются на совместные азотные и фосфорные удобрения. Повышение дозы азота (150 кг/га) не только не влияет отрицательно на развитие рами, но даёт превышение урожая на 350% против контроля. Самым лучшим соотношением между азотом, Р₂О₅ и К₂О нужно считать 1 : 0,75 : 0,56 или 1 : 1 : 0,66. Повышенная доля фосфора в формуле удобрений благоприятно действует на развитие корневой системы рами в первый год закладки плантаций.

8. Развивая огромную корневую систему и давая большие урожаи со второго года своего развития, продуцирующие плантации рами требуют высоких доз удобрений, особенно азотных. Доза азота в 300 кг на гектар, внесённая дробно на фоне фосфора

и калия, даёт свыше 2 т сухого чайна-грасс с содержанием до 75% чистого волокна.

Самыми высокими показателями урожайности и процентом содержания луба характеризуются растения, получившие полное минеральное удобрение в дозе 360 кг азота, 120 кг P_2O_5 и 90 кг K_2O на фоне плантации, удобренной в год закладки из расчёта 120 кг азота, 90 кг P_2O_5 и 60 кг K_2O на гектар.

Благоприятное влияние на процессы накопления луба и волокна оказывает соотношение питательных веществ (N : P : K), для возрастных плантаций равное 3 : 1 : 0,75 или 2,25 : 1 : 0,75.

9. Ввиду того что основная корневая система рами развивается во втором подгоризонте почвы и передвижение нитратов идёт слабо, поверхностное внесение азотных и особенно фосфорных удобрений нужно заменить внесением их в борозду междурядья на глубину 15 см. Глубокое внесение минеральных удобрений увеличивает урожай луба на 35% и коэффициент использования удобрений — на 50%.

10. Лучшие результаты по урожайности рами даёт совместное внесение органических и минеральных удобрений. Отходы декоративации в виде компоста являются лучшим видом органических удобрений. Отходы в комбинации с минеральными удобрениями в два раза увеличивают коэффициент использования азотных и фосфорных удобрений и на 50% могут сократить расходы на минеральные туки.

11. Наилучшей формой азотных удобрений является аммиачная селитра. Серноокислый аммоний также даёт высокие показатели урожайности.

СОРТА РАМИ

Ш. Е. АРОБЕЛИДЗЕ

Основной задачей селекции рами является выведение сортов с высоким содержанием волокна хорошего качества. Для решения этой задачи станция выработала методику и технику селекции рами. С 1930 по 1932 год был период общего ознакомления с культурой и её основными биологическими особенностями, и только в 1933 году станция приступила к клоновой селекции. На основе изучения биологических особенностей рами и установления ряда важнейших признаков (высота и диаметр стебля, хрупкость и содержание волокна в стебле) был выбран метод индивидуального отбора с дальнейшим вегетативным размножением на всех этапах селекционной проработки сорта.

Схема выведения сортов методом индивидуального отбора на основе клоновой селекции была принята следующая: питомник исходного материала (1-й год) — питомник предварительного размножения и изучения клонов (2 и 3-й годы) — селекционный питомник (4 и 5-й годы) — селекционное сортоиспытание (6, 7 и 8-й годы) — районное сортоиспытание (9, 10 и 11-й годы).

Исходным материалом для работы по селекции рами служила, во-первых, немногочисленная коллекция семян рами (до 45 образцов) различного происхождения, полученная от ВИР, во-вторых, корневища «одичавшего» рами, собранные в 1931 году селекционером В. А. Шароновым в Западной Грузии в количестве 200 номеров и другие образцы различных производственных партий семян.

Несмотря на то что селекционная работа с рами очень сложна и требует продолжительного времени, нам удалось получить положительные результаты в выведении селекционных сортов-клонов.

Выведенные сорта прошли сортоиспытание на типичных почвах районов разведения рами на фоне высокой агротехники.

Урожай учитывали путём взвешивания всех стеблей с деланки после обезлиствения и сортировки (по классам высоты).

Каждую фракцию (классы) перерабатывали на декортикаторе и после просушки чайна-грасс до воздушносухого состояния определяли урожай и процент выхода волокна.

Сортоиспытание клонов было заложено весной (первое — в 1937 году, второе — в 1939 году) корневищами, отобранными по признаку высокого содержания волокна в стебле (выше 16%) в селекционном питомнике. Стандартом служила улучшенная массовым отбором хозяйственная популяция. При учёте урожая и его качества определяли следующие элементы: среднюю высоту главных стеблей, вес стеблей по классам и их процентное отношение к общему весу, урожай стеблей, чайна-грасс и волокна, качество чайна-грасс и волокна.

В результате сортоиспытания 1937—1940 годов лучшими клонами оказались К-233 и К-7. Характерным признаком К-233 является высокий выход волокна и чайна-грасс (волокна со стебля — 18—20%, чайна-грасс — 3%). По урожаю стеблей К-233 уступает стандарту. По урожаю чайна-грасс он превосходит его в два раза за счёт высокого выхода. К-7 характеризуется высоким урожаем стебля и чайна-грасс, но по выходу волокна и чайна-грасс не превышает стандарт. По урожаю чайна-грасс К-7 отстает от К-233.

Таблица 1

Характеристика рами К-7 и К-233

Признаки	К-233	К-7
Длина вегетационного периода	Среднеспелый	Среднеспелый
Цветение женских соцветий	5/IX—10/IX	10/IX—15/IX
Высота стеблей (в м)	1,5—2,0	1,5—2,0
Диаметр стеблей	Тонкий	Средний
Урожай чайна-грасс в кг/га	1 000	700—800
В % от стандарта	180—190	135—150
Выход чайна-грасс (в % от обезлиственного стебля)	3,0	2—2,5

Таблица 2

Урожай стеблей и чайна-грасс в среднем за три года
(1940—1942)

Номер сорта	Урожай обезлиственных стеблей (в ц/га)	Урожай сухого чайна-грасс (в кг/га)	Процентное отношение урожая стеблей к стандарту	Процентное отношение урожая чайна-грасс к стандарту
Стандарт	288,3	473	100	100
645	496,0	853	172	180
255	350,6	702	122	148
738	343,6	707	119	149

В результате сортоиспытания 1939—1942 годов лучшими кло-
нами оказались 645, 738 и 255. Урожай стеблей и чайна-грасс
этих клонов значительно превышает стандарт (табл 2).

Превосходство по урожаю чайна-грасс селекционных сортов
над стандартом ещё более рельефно, чем по урожаю стеблей.
Урожай чайна-грасс определяется урожаем стеблей и процентом
выхода чайна-грасс. Последний у селекционных сортов более
высокий, чем у стандарта.

Таблица 3

Выход сухого чайна-грасс

Номер сорта	Среднее содержание (из всех укосов) чайна-грасс (в %)			
	1939 г.	1940 г.	1941 г.	1942 г.
Стандарт	1,07	1,57	1,77	1,69
645	1,43	1,75	1,76	1,72
255	1,90	1,98	2,14	2,01
738	1,63	2,15	2,26	2,11

Качество чайна-грасс селекционных сортов лучше, чем стан-
дартного: во-первых, чайна-грасс селекционных сортов более
богат волокном; во-вторых, селекционные сорта имеют более
длинное элементарное волокно. По длине элементарного волокна
особого внимания заслуживает рами К-255 (табл. 4).

Таблица 4

Характеристика чайна-грасс сортов рами
(Данные 1940 года)

Номер сорта	Длина элементарного волокна (в мм)		Метрический номер		Содержание волокна чайна-грасс по укосам (в %)	
	II укос	III укос	II укос	III укос	II укос	III укос
Стандарт	50,8	50,7	1820	2315	70,2	66,9
645	62,5	51,0	1620	2390	74,3	71,8
255	78,7	72,6	1620	2785	72,2	75,5
738	71,0	63,7	1920	2820	72,6	64,4

В отношении метрического номера не наблюдается особого
различия. Селекционные сорта не хуже, но и не лучше стандарта
и не удовлетворяют требованиям к сорту рами.

Суммируя все качественные и количественные показатели,
можно заключить, что селекционные сорта обладают способ-
ностью лучше противостоять неблагоприятным условиям (засухе,
низкой температуре) и более эффективно использовать благопри-
ятные условия, чем и обеспечивается их более высокий и устой-
чивый урожай. С другой стороны, селекционные сорта харак-
теризуются более высоким выходом чайна-грасс и волокном

лучшего качества, благодаря чему они получают ещё более высокое превосходство перед хозяйственной популяцией.

Особенности корневой системы клонов. Каждый клон имеет свою характерную корневую систему. В этом отношении выведенные клоны представляют собой очень большое разнообразие.

Так, К-645 имеет куст очень компактный, напоминающий розетку, от центра которой радиально отходят толстые (15—20 см) длинные корневища, утолщённые на конце. Мелкие отдельные ризомы почти отсутствуют. С одного куста получается 30—40 посадочных ризом длиной 8—10 см и толщиной 1—1,5 см. Такого качества посадочный материал обеспечивает стопроцентную приживаемость.

К-255 имеет более рыхлый куст и довольно толстые стебли. Его корневища крупные и более длинные, чем К-645. С одного куста получается 45—55 штук посадочного материала хорошего качества.

К-738 — сильно кустистый, имеет более тонкие стебли и соответственно этому большую массу длинных, но не толстых корневищ (ризом). С одного куста получается 100 и более посадочных ризом.

К-233 — сильно кустистый и тонкостебельный; он имеет многочисленные длинные и тонкие корневища. Большинство из них настолько тонкие, что не годятся для посадки в корневищном питомнике без предварительного выращивания в песке. Куст богат корневищами, но хороших посадочных ризом даёт только 50—60 штук.

Размножение выведенных клонов в 1940 году проводили вегетативным и генеративным способом. Было получено 40 тыс. посадочных ризом К-233 и К-7, 4 кг семян К-233 и 80 кг К-7, или 6,5—7 млн. рассады.

Данные, полученные в результате параллельного изучения двух способов разведения, говорят о преимуществе вегетативного размножения. При этом способе получают растения с более однородными стеблями и большим их урожаем и сбором чайна-грасс.

Для вегетативного размножения использовали способ деления кустов на части (корневищами) как наиболее эффективный и не требующий особых затрат. В 1943 году было получено следующее количество растений (табл. 5).

В 1944 году растения из корневищного питомника были пересажены на плантацию (табл. 6).

В целях проверки и дальнейшего изучения селекционных сортов было проведено сортоиспытание генеративного потомства.

Генеративное потомство отдельных клонов ведёт себя по-разному, и по поведению их можно наметить несколько групп. Одна группа, удерживая уровень выхода чайна-грасс материнского клона, значительно отстаёт по урожаю зелёных стеблей, а в результате и по урожаю чайна-грасс. Другая группа, наоборот,

Таблица 5

Вегетативное размножение рами
в корневищном питомнике

Номер клона	Площадь питом- ника (в м²)	Количество растений
645	150	5 000
255	250	7 500
233	3 700	36 000
738	350	10 000

Таблица 6

Вегетативное размножение рами
на плантации

Номер клона	Площадь (в м²)	Количество растений
645	880	1 750
255	1 550	3 000
233	2 300	5 000
738	1 600	4 000

имея в основном одинаковый с материнскими клонами урожай стеблей, отстаёт по выходу чайна-грасс, а значит и по его общему урожаю. Можно наметить и третью группу, генеративное потомство которой развивается более мощно и даёт высокий урожай стеблей, но значительно отстаёт по выходу чайна-грасс.

Отсюда следует, что при размножении рами семенами надо изучить в отдельности поведение потомства каждого сорта и по полученным результатам, принимая во внимание конкретные условия, в которых придётся размножать сорт, судить о выборе способа размножения.

Задачей селекции рами на ближайшие годы является увеличение и улучшение качества урожая селекционных сортов путём применения межсортового скрещивания и отбора.

К ВОПРОСУ ВОССТАНОВЛЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СТАРОВОЗРАСТНЫХ ПЛАНТАЦИЙ РАМИ

Я. К. БЕРАИЯ

По вопросу долговечности плантаций рами существуют разные мнения. Одни считают, что рами можно культивировать в одном и том же месте бесконечно, другие сокращают возможность возделывания его до 20—30 лет.

Такое разногласие по вопросу долговечности плантаций рами можно объяснить различием ведения хозяйств и агротехники, применяемой на рамийных плантациях.

Как отмечает В. Р. Вильямс, «...сами растительные формации накапливают в обитаемой ими среде такие свойства, которые диалектически неизбежно должны привести к изменению условий среды... Количественное преобладание той или иной формации зависит от того функционального её свойства, которое позволяет ей количественно влиять на изменение наличия факторов жизни растений».

Долговечность существования любой растительной формации в естественных условиях зависит от биологической особенности данного растения.

В культуре разумным вмешательством человека можно ускорить или удлинить срок пользования растением с учётом его биологических особенностей.

Рами — многолетнее травянистое корневищевое растение. Каждый куст от корневой шейки даёт разное количество горизонтально направленных корневищ, образующих самостоятельные побеги (рис. 1).

Новый побег может быть отделён от материнского растения без всякого вреда для обоих; точно так же он может во всякое время отмереть без всяких последствий для материнского организма.

Таким образом, в зависимости от возраста рамийный куст занимает всё больше и больше места, образуя большое количество корневищ, которые развивают самостоятельные побеги, корневую шейку, корни и корневища.

Многолетний куст рами представляет сожителство нескольких кустов разного возраста, соединяющихся между собой корневищами. Самая старая — центральная — часть куста становится более одревесневшей и частично инертной, чем периферическая часть куста с более жизнедеятельными корневищами и корневыми шейками.

Корневища для своего нормального развития требуют большого количества кислорода в почве, в которой они развиваются, поэтому, естественно, стремятся в сторону междурядий, где

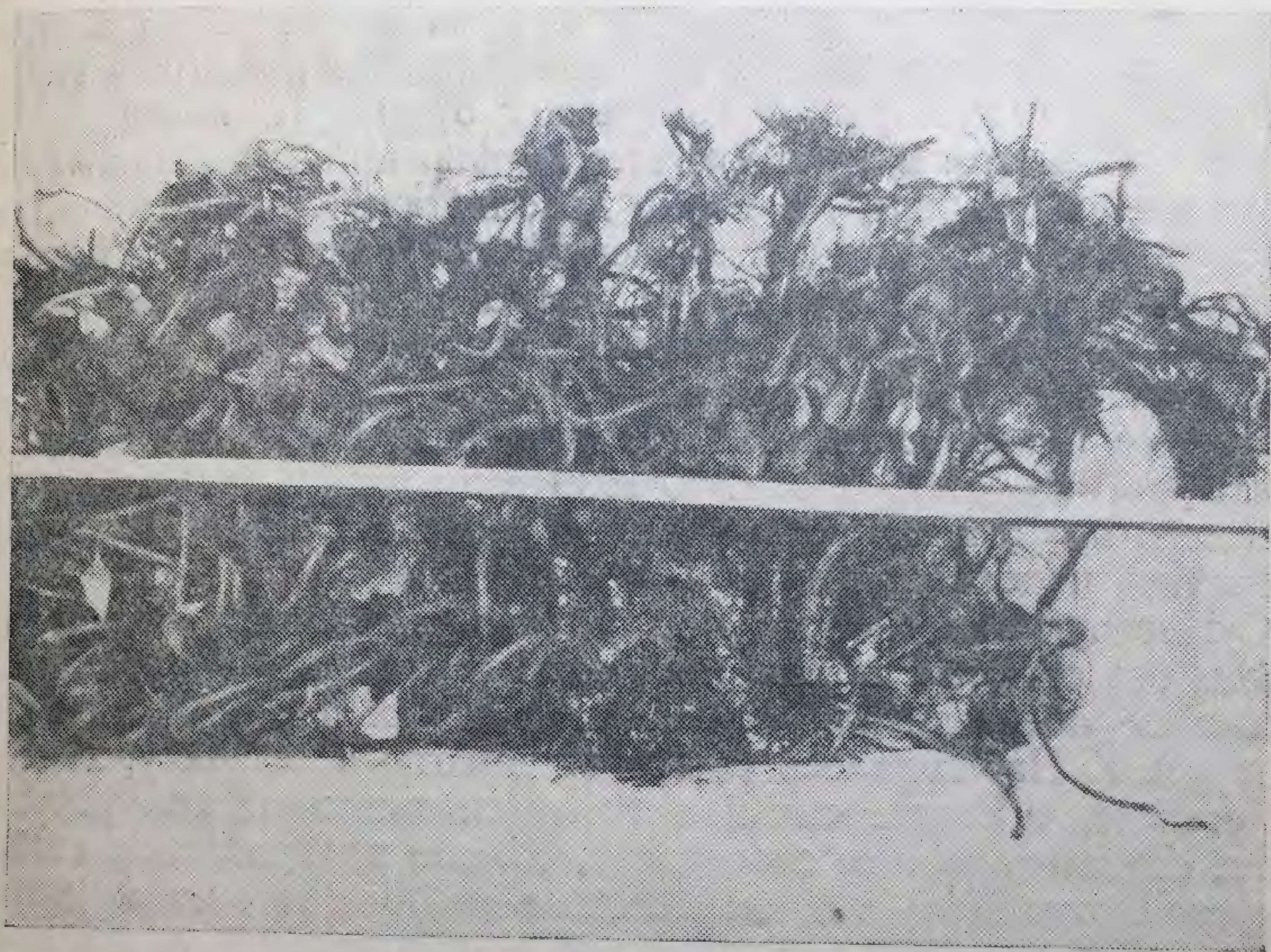


Рис. 1. Тринадцатилетний куст рами (линия на снимке указывает на удаляемую половину куста).

обычно производят глубокое рыхление почвы. Если не препятствовать развитию корневищ, то в 3—4 года растения в междурядьях смыкаются и проведение агротехнических мероприятий становится невозможным.

Пропашка междурядий частично препятствует смыканию растений, но всё же через 5—6 лет расстояние в междурядьях доходит до 25—30 см вместо 1 м, определённого во время посадки.

Скорость смыкания растений в междурядьях зависит от сорта, почвенных условий и техники внесения удобрений.

Некоторые сорта имеют склонность давать большое количество корневищ и создают рыхлый куст (клон 233), а некоторые, наоборот, дают небольшое количество корневищ и образуют компактный куст (клоны 255 и 740).

Близкое стояние грунтовых вод, тяжёлая по механическому составу почва и поверхностное внесение органических и минеральных удобрений (особенно фосфорных) способствуют ускорению смыкания междурядий. Богатая почва лёгкого механического состава с глубоким стоянием грунтовых вод способствует развитию компактного куста.

Вполне естественно, что в связи с корневищевым типом рами почва на плантации постепенно уплотняется, особенно при ежегодной трёхкратной уборке, сильно нарушающей водно-воздушный режим почвы. Корневища и корни рами стремятся расположиться у поверхности почвы, где имеется возможность доступа кислорода. Из-за нарушения водно-воздушного режима в глубоких слоях почвы корни и корневища отмирают, поэтому куст развивается плохо. В этом возрасте на плантации начинают появляться озимые сорняки, которые довольствуются поверхностным слоем почвы. Они интенсивно вегетируют рано весной, при относительно низкой температуре, когда рами растёт медленно. Поэтому сорняки сильно засоряют старые слабые плантации рами, особенно при поздней весне.

Первые производственные посадки рами в Советском Союзе начаты в 1930—1931 годах. К 1939 году уже были небольшие площади плантаций восьмилетнего возраста, где междурядья смыкались и доходили до 25—30 см.

Существующая система междурядной обработки — пропашка плугом без отвала с лёгкой подрезкой корневищ — на этих плантациях не обеспечивала получение высоких и устойчивых урожаев рами. Наблюдалось снижение высоты и общей урожайности стеблей, а также сильное одревеснение центральной части куста, ограничивающее способность давать продуктивные стебли. В кусте появлялись так называемые «потухшие очаги» (интенсивно отрастающие корневые шейки центральной части куста становились инертными и иногда загнивали — куст становился более рыхлым).

Иногда на полновозрастных плантациях наблюдалось ещё другое явление — кусты образовывали выпуклую кочковатость, затрудняющую уборку.

Возникал вопрос, как быть дальше с этими плантациями — забросить или перепахать их или же сохранить и разработать систему агротехнических мероприятий, позволяющих получать высокие урожаи рами.

В 1939 году нами был заложен мелкоделяночный опыт (делянка в 36 м²) на шестилетней плантации рами с задачей выяснить, как влияет на урожайность плантации проведение некоторых агротехнических приёмов, способствующих восстановлению почвы междурядий.

Опыт был заложен по следующей схеме:

1) удаление половины куста с одной стороны и удаление кочковатости;

- 2) удаление половины куста с одной стороны;
- 3) удаление половины куста с одной стороны и внесение в качестве удобрения отходов декорткации из расчёта по 60 т на гектар;
- 4) дискование;
- 5) контроль — пропашка междурядий плугом без отвала, не расширяя междурядий.

Почва — древнеаллювиальная, слабоподзолистая, средний суглинок. Под опытную плантацию вносили полное минеральное удобрение из расчёта по 300 кг азота, 120 кг P_2O_5 и 90 кг K_2O на гектар.

Наблюдения за два года показали следующее.

Разрезка куста пополам и оставление одной половины на плантации при высоком агрофоне не дают значительного снижения урожайности на полновозрастной плантации рами, чем оставление куста целиком.

Удаление надземной кочковатости куста не влияет отрицательно на урожайность и устраняет неудобства для механизированной уборки, а также облегчает борьбу против ранневесенних сорняков.

Дискование полновозрастной плантации рами не даёт хозяйственного эффекта.

Нужно отметить, что к этому периоду на станции мы ещё не имели такой плантации, которую можно было бы назвать «старой» по состоянию урожайности, но нашей задачей в этом опыте было установить, как влияет разрезка и удаление половины куста, удаление надземной кочковатости и дискование.

Учитывая положительные результаты предыдущего опыта в 1943 году на одиннадцатилетней плантации весной, до наступления вегетации, мы заложили два полевых опыта по восстановлению междурядий на полновозрастных плантациях в целях поддержания высокой урожайности.

Несмотря на такой возраст плантации (11 лет), депрессия урожайности не была ярко выражена. Это объясняется благоприятным действием периодического внесения органического удобрения, препятствующего резкому ухудшению водно-воздушного режима почвы (с 1936 года через год вносили отходы от декорткации рами в количестве 40 т на гектар).

Перед закладкой опыта плантация имела следующий вид: кусты разрослись и заняли почти всё междурядье; центральная часть куста сильно одревеснела, частично сгнила; веретенообразные корни развились горизонтально и только в периферической части куста в глубину; вся поверхность слоя почвы 0—20 см была переплетена густой сетью корней корневищ, образующих сплошную дернину.

При выкопке куста оказалось, что под ним, особенно к центру его, почва очень плотная, бесструктурная, глыбистая, в середине

куста корневая система на глубине ниже 25 см отмерла и не развивается (рис. 2).

Первый опыт мы заложили постепенным восстановлением междурядий по схеме:

- 1) контроль — пропашка междурядий без расширения;
- 2) удаление 25 % куста одинаково по обеим сторонам его (с оставлением 75 % от всей ширины куста);
- 3) удаление 25 % куста с одной стороны;
- 4) удаление 50 % куста с одной стороны;
- 5) удаление 50 % куста одинаково с двух сторон (с оставлением 50 % от всей ширины куста).

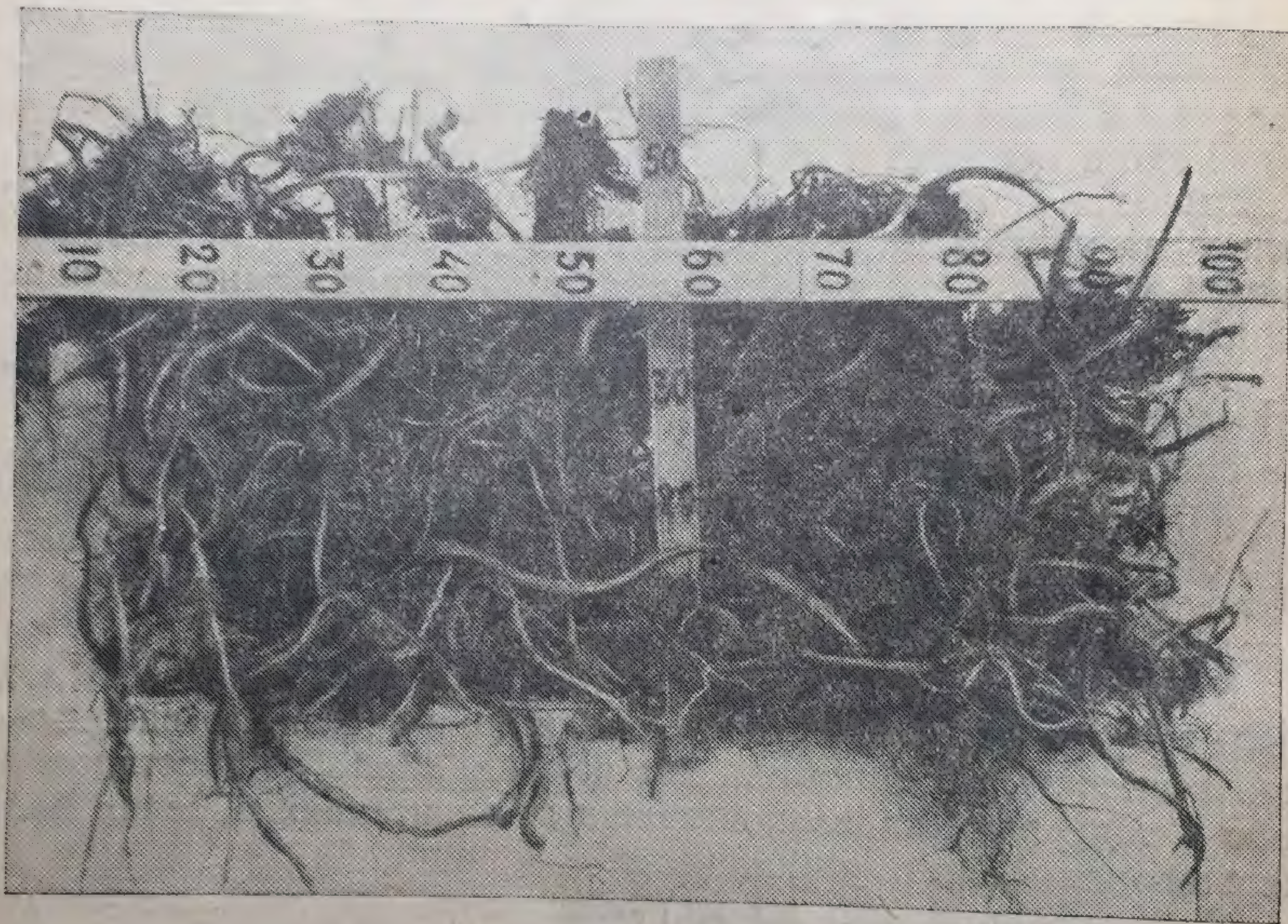


Рис. 2. Нижняя подземная сторона тринадцатилетнего куста рами.

Повторность опыта трёхкратная, размер учётной площади делянки 99 м². Расширение междурядий, согласно схеме, проводили вручную лопатой, точно соблюдая ширину ленты (многолента). Вслед за расширением междурядий выбирали отрезанные части куста.

Во втором опыте изучали одновременно восстановление междурядий с комбинацией удаления надземной кочковатости и испытывали возможность расширения междурядий механизированно — плугом. Опыт заложен по следующей схеме:

- 1) контроль — пропашка без расширения междурядий;

2) удаление надземной кочковатости с удалением половины куста с одной стороны плугом;

3) удаление половины куста с одной стороны плугом;

4) удаление половины куста с одной стороны при перекопке междурядий.

Повторность опыта также трёхкратная, площадь делянки 112 м² (учётная — 100 м²). Расширение междурядий, согласно схеме, производили плугом во втором и третьем вариантах. Плугом без отвала (острым ножом) проходили в два следа и с одной стороны отрезали половину куста; при этом междурядье рыхлилось на глубину 20—25 см. В четвёртом варианте расширение производили перекопкой лопатой. Отрезанную часть куста удаляли.

Удаление надземной кочковатости производили после расширения междурядий мотыгой снятием надземной части куста.

Одновременно с закладкой по всем вариантам в одном опыте внесены компостированные отходы декорткации рами совместно с фосфорными удобрениями при глубокой обработке междурядья (согласно схеме опыта), а по остальным вариантам (контроль) удобрения заделывали на 5—7 см (состояние плантации не позволяет производить более глубокую заделку). Доза компоста — 40 т; P₂O₅ — 120 кг на гектар. В год закладки и в последующие годы вносили полное минеральное удобрение из расчёта 300 кг азота, 120 кг P₂O₅ и 90 кг K₂O на гектар.

В дальнейшем обработку междурядий проводили пропашкой, не расширяя имеющихся междурядий.

По первому опыту наблюдения вели в течение двух лет (в связи с передачей станции Госпитомнику участок был перепахан в 1945 году), а по второму опыту — в течение пяти лет. Ежегодно учитывали густоту стояния стеблей и урожайности обезлиственного стебля по сортам. Результаты первого опыта за два года сведены в таблице 1.

Восстановление междурядий обрезкой с одной стороны куста имеет преимущество перед обрезкой с обеих сторон. При этом способе восстановления в первый год количество стеблей на 1 м² плантации уменьшается, но соотношение продуктивных стеблей увеличивается, чем возмещается снижение урожайности.

При одинаковой ширине ленты выход продуктивных стеблей имеем в варианте с удалением части куста с одной стороны 80,2—85,3% против 60,6% в варианте с удалением части куста с обеих сторон.

Расширение междурядий с удалением половины куста одинаково с обеих сторон обрезкой даёт самую низкую урожайность, уменьшая стеблестой и качество стеблей (меньший выход продуктивных стеблей).

Преимущество восстановления междурядий только обрезкой с одной стороны куста вытекает из биологической особенности культуры рами.

Результаты первого опыта с рами

Таблица 1

Варианты опыта	1943 г.					1944 г.				
	Количество стеблей на 1 м ²	Количество про- дуктивных стеблей	Продуктивных стеблей (в %)	Годовой урожай обезлиственных стеблей		Количество стеблей на 1 м ²	Количество продуктивных стеблей	Продуктивных стеблей (в %)	Годовой урожай обезлиственных стеблей	
				в т/га	в %				в т/га	в %
Контроль — пропашка междурядий без расширения	78,6	58,3	74,1	16,231	100	80,1	57,6	71,9	17,151	100
Удаление 25% куста равномерно по обеим сторонам (с оставле- нием 75% куста)	66,3	40,1	60,6	14,100	87,4	72,1	45,3	62,5	15,889	93,2
Удаление 50% куста равномерно по обеим сторонам (с оставле- нием 50% куста)	51,6	31,3	60,6	11,575	71,3	67,3	38,1	56,6	14,767	86,1
Удаление 25% куста с одной сто- роны	71,3	80,2	80,2	15,100	93,6	86,6	62,4	72,0	18,464	107,7
Удаление 50% куста с одной сто- роны	58,1	49,6	85,3	11,959	73,6	70,3	57,3	81,4	16,423	95,7

К
сожи
бой
(кор)
часть
этом
рон,
остал
дуря
куста
шам
Г
здаёл
ствис
высо
годы
В
ронь
боты
зайст
вари
трети
Н
соста
вать.
ного
и за
Д
ряди
выив
ных
в Но
П
виал
став
глуб
С
рени
разви
венн
В
ниа,
ност
120
урож
ниже

Как отмечалось выше, многолетний куст рами представляет сожительство нескольких кустов, которые соединены между собой корневищами. Самая старая — это центральная часть куста (корневая шейка первоначального куста), а периферические части его являются более молодыми и жизнеспособными. Поэтому, восстанавливая междурядья обрезкой кустов с обеих сторон, мы удаляем от куста самые жизнеспособные его части и оставляем старую инертную часть, а при восстановлении междурядий обрезкой только с одной стороны остаётся половина куста с активно действующими корневыми шейками и корневищами.

Глубоким рыхлением и восстановлением междурядий мы создаём оптимальные условия для роста и развития рами, вследствие чего кусты быстро восстанавливают свою мощь и дают высокий урожай как в год восстановления, так и в последующие годы (табл. 2).

Восстановление междурядий обрезкой кустов с одной стороны плугом имеет преимущество перед проведением этой работы лопатой как с точки зрения облегчения работ, так и по хозяйственному эффекту. Разница по урожайности между этими вариантами в первый год опыта составляет 21,2% и только на третий год сглаживается.

На старовозрастных плантациях рами, где междурядья уже составляли 25—30 см, надо их расширять и глубоко обрабатывать. В противном случае вследствие нарушения водно-воздушного режима почвы постепенно снижается урожайность рами, и за пять лет она составляет всего 40—45%.

Для определения наилучшего срока восстановления междурядий на многолетней разросшейся плантации рами и с целью выявления возможности восстановления урожайности ослабленных и истощённых плантаций нами был заложен опыт в 1944 году в Носири в колхозе им. Сталина.

Подопытная плантация была посажена в 1933 году на аллювиальном наносе реки Техури. Почва лёгкого механического состава, с хорошо проницаемой подпочвой, уровень грунтовых вод глубже 1,5 м.

С 1933 по 1941 год на плантацию вносили минеральные удобрения; урожай убирали три раза в год. Плантация была хорошо развита, и годовая урожайность составляла 27—30 т обезлистных стеблей.

В 1941, 1942 и 1943 годах плантация оставалась без удобрения; скашивали рами три раза в год. Вследствие этого урожайность катастрофически упала.

Основная масса стеблей в 1943 году имела в длину от 85 до 120 см. Стебли — тонкие, с короткими междоузлиями; годовая урожайность их 6—8 т, из которых 25—30% по качеству были ниже стандарта.

Результаты второго опыта с рами

Варианты опыта	1943 год		1944 год				1945 год		1947 год			
	Урожай обезлиствеч- ных стеблей		Урожай обезлиствен- ных стеблей		Количество стеблей на 1 м ² (2-й укос)	Продуктивных стеблей (в %)	Урожай обезлиствен- ных стеблей		Урожай обезлиствен- ных стеблей		Количество стеблей на 1 м ² (2-й укос)	Продуктивных стеблей (в %)
	в т/га	в %	в т/га	в %			в т/га	в %	в т/га	в %		
Контроль — пропашка без расшире- ния междурядий	18,2	100	14,9	100	66,3	55,8	21,3	100	13,7	100	56,0	64,3
Удаление надземной кочковатости с удалением половины куста плу- гом	19,5	107,1	15,2	101,9	70,4	57,5	28,7	134,8	19,9	145,3	85,0	63,5
Удаление половины куста с одной стороны плугом	17,1	95,3	16,7	111,3	68,2	58,6	28,7	134,8	20,5	149,6	69,5	70,5
Удаление половины куста с одной стороны лопатой	14,1	77,5	14,8	99,5	62,3	57,8	27,9	130,9	19,3	141,3	64,0	67,9

Опыт был заложен по следующей схеме:

- 1) контроль — без удобрения, без расширения междурядий;
- 2) полное минеральное удобрение без расширения междурядий;
- 3) полное минеральное удобрение с расширением междурядий в январе;
- 4) полное минеральное удобрение с расширением междурядий в марте;
- 5) полное минеральное удобрение с расширением междурядий в апреле.

Повторность опыта трёхкратная, размер делянки 155 м². Расширение междурядий проводили удалением половины куста с одной стороны плугом, который имел острый нож для облегчения резки куста. Вслед проводили выборку отрезанных частей куста, которые удаляли с плантации.

После выборки отрезанных частей куста вносили фосфорные удобрения в количестве 120 кг Р₂О₅ на гектар, лентообразно, с обеих сторон, на дно борозды. Для этого плугом проводили борозды и после внесения удобрений разравнивали их культиватором.

Расширение междурядий в третьем варианте было проведено 19 января, в четвёртом — 11 марта и в пятом — 16 апреля.

Азотные и калийные удобрения вносили в три приёма, по всему междурядью, с заделкой культиватором: первую часть — после массового появления побегов из расчёта 120 кг азота и 90 кг К₂О на гектар, вторую порцию азота (120 кг) — после уборки первого урожая (25 июня) и третью (60 кг) — после уборки второго урожая (29 августа).

Перед уборкой первого урожая плантация имела следующий вид: стебли рами на всех делянках, кроме контрольной, достигали высоты 1,3—1,5 м, листья имели темнозелёную окраску; недостатка питания не чувствовалось.

На контрольной делянке высота стеблей рами достигала 60—70 см; листья были жёлтые, что указывало на явный недостаток питательных веществ.

По внешнему виду от растений других вариантов, кроме первого, отставала в росте рами на второй делянке, где вносили полное минеральное удобрение без расширения междурядий. На этой же делянке наблюдали невыровненность стеблестоя, т. е. в середине куста стебли были низкие и тонкие, а в периферической части — более высокие и мощные. Эти внешние различия сохранились и в период второго укоса. За вегетационный период убрали три урожая, причём третий урожай был незначительный из-за неблагоприятных климатических условий (табл. 3).

Расширение междурядий на старых (десятилетних) плантациях удалением половины куста даёт положительный эффект, и прибавка урожая составляет 20%. Расширение междурядий до

Урожай рами в колхозе им. Сталина

Варианты опыта	Урожай обезлиственного стебля с делянки (в кг)				Всего за год (в %)
	1-й укос	2-й укос	3-й укос	за год	
Контроль — без удобрения и расширения междурядий	40	32	10	82	25,3
Полное минеральное удобрение без расширения междурядий	105	120	24	249	80,4
Расширение междурядий с удалением половины куста с одной стороны в январе и внесение полного минерального удобрения	151	165	25	341	110,3
Расширение междурядий с удалением половины куста с одной стороны в марте и внесение полного минерального удобрения	156	155	29	340	110,2
Расширение междурядий с удалением половины куста с одной стороны в апреле и внесение полного минерального удобрения	138	142	29	309	100,0

наступления вегетации рами имеет преимущество перед той же операцией, но проведённой после наступления вегетации; разница составляет 10%. Январский срок расширения междурядий ничем не отличается от более позднего, мартовского, до наступления вегетации.

ВЫВОДЫ

1. Рами как корневищевое многолетнее растение, с возрастом расширяясь на занимаемой площади, полностью занимает площадь как между растениями, так и между рядами.

2. Наступление периода образования сплошной заросли зависит как от биологической особенности сорта, так и от внешних условий среды. Близкое стояние грунтовых вод, тяжёлый механический состав почвы, поверхностное внесение минеральных удобрений, особенно фосфорных, ускоряют наступление указанного явления.

3. При естественном ходе развития плантации рами и образования дернины центральная часть куста становится инертной; активно действуют только периферические части куста. Вследствие нарушения водно-воздушного режима почвы корневая система глубоко не развивается, она сосредоточена на глубине 15—20 см, принимает горизонтальное положение, стремясь в сторону междурядий, и только в периферической части (где обрабатывается почва) корни имеют возможность развиваться глубоко.

Если не нарушить этот естественный ход развития рами, оно

перестанет давать высокую и устойчивую урожайность (что ошибочно считают наступлением старости плантации).

4. Независимо от возраста плантации междурядная глубокая обработка является необходимым мероприятием при культуре рами, и мнение о том, что на полновозрастной плантации после смыкания междурядий надо прекращать обработку, ошибочно.

5. На плантациях рами, где междурядья сузились, их необходимо расширить, до наступления вегетации растений, обрезкой половины куста плугом с одной стороны.

При расширении междурядий, которое сопровождается глубоким рыхлением, почву необходимо заправить, кроме полного минерального удобрения, 40—60 т органических удобрений.

6. Удаление надземной кочковатости куста на старовозрастных плантациях рами можно проводить без ущерба для урожайности; наилучшим сроком для этого приёма служит весенний период, до наступления вегетации.

7. Соблюдение соответствующей агротехники (расширение междурядий, глубокое рыхление, подбор соответствующих форм удобрений, правильное их внесение) с учётом биологических особенностей рами позволяет сохранить и эксплуатировать один и тот же участок плантации относительно длительный период, и наступление так называемой «старости» является результатом применения неправильной агротехники.

НОРМЫ И СООТНОШЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУЦИРУЮЩИХ ПЛАНТАЦИЯХ РАМИ

Я. К. БЕРАИЯ

Рами отличается высокой требовательностью к плодородию почвы, к её водно-воздушному режиму и особенно к обеспечению минеральными элементами питания.

Высокая требовательность рами к условиям роста усугубляется ещё тем, что районы возделывания этой культуры в Западной Грузии характеризуются почвенным покровом, не отличающимся высоким плодородием. Производственные возможности окультуривания почв навозом и непосредственное внесение его под культуру рами в Западной Грузии также чрезвычайно ограничены.

В то же время необходимость применения органических и минеральных удобрений под рами в условиях Западной Грузии резко выражена. Здесь на малобуферных почвах навозное или другое местное органическое удобрение имеет значение прежде всего как фактор, увеличивающий содержание питательных веществ в почве, улучшающий её физические свойства и повышающий эффективность минеральных удобрений при совместном с ним внесении. Кроме того, на многолетних плантациях рами органическое удобрение играет роль буфера против резкого подкисления почв при ежегодном систематическом применении высоких доз полного удобрения в минеральных формах. Подвижные формы алюминия, появляющиеся при подкислении малобуферных почв, снижают урожайность рамийных плантаций. Поэтому использование на почвах Западной Грузии в качестве местного органического удобрения отходов рами, возможность применения и эффективность которых доказаны Г. И. Челядиновым и Я. К. Бераия, является ценным агротехническим мероприятием.

Отходы рами, составляя 95—96% от валового урожая, представляют довольно ценный материал и по содержанию основных элементов питания (табл. 1).

Содержание питательных веществ в отходах рами

Отходы	Содержание (в %)		
	общего азота	общего фосфора	общего калия
Листья первого укоса	3,69	0,72	1,59
Стебли первого укоса	2,34	1,02	1,49
Отходы декорткации (первый укос)	1,34	0,49	2,06
Листья и стебли второго укоса	3,66	0,87	1,90
Отходы декорткации (второй укос)	1,70	0,50	2,44
Листья и стебли третьего укоса	3,54	0,95	1,59
Отходы декорткации (третий укос)	1,47	0,71	2,33

Применение больших доз минеральных удобрений и возможность использования рамийных отходов в качестве местных органических удобрений создали необходимость в целях рационального использования удобрений под рами изучить нормы и соотношения удобрений на фоне внесённых отходов по сравнению с вариантами без их применения. Этот вопрос разрешался на Закавказской рамийной опытной станции специальным опытом с 1941 года.

Плантация была заложена на территории опытного хозяйства на древнеаллювиальных слабо оподзоленных средних суглинках верхней террасы реки Техури с такими агрономическими показателями: общий азот — 0,13 %, перегной — 2,72 %, P_2O_5 (общий) — 0,14 %, сумма поглощённых оснований — 18,5 м/экв. на 100 г почвы, ёмкость поглощения — 26,4 м/экв.

Подготовка плантации рами была начата в 1940 году. Перед посадкой на половину плантации были внесены полуразложившиеся отходы декорткации из расчёта 10 т сухого вещества на гектар (от первого укоса рами 1939 года, пролежавшие 6,5 месяца). Отходы содержали примерно 150 кг азота, 70 кг P_2O_5 и 230 кг K_2O . Одновременно на всю плантацию было внесено 90 кг P_2O_5 и 60 кг K_2O на гектар в минеральных удобрениях (суперфосфат, 40-процентная калийная соль).

Посадка была проведена рассадой генеративного потомства К-7. На плантации после ремонта была достигнута 100-процентная приживаемость рассады. После ремонта была проведена первая подкормка из расчёта 60 кг азота на гектар в сульфате аммония с заделкой удобрения культиватором. Вторая подкормка в той же дозе проведена при подрезке побегов. В 1940 году на плантации рами первого года был снят один укос.

Деляночный учёт урожая (делянки согласно намечавшейся к закладке схеме) позволил выявить однородность участка, а также вновь подкрепить данными положительную эффективность внесения рамийных отходов в первый год пользования.

В общем на фоне отходов декорткации получен в среднем урожай в 36,1 кг обезлиственных стеблей по сравнению с 21,6 кг на делянках без внесения отходов.

В 1941 году на делянках, на которых был в 1940 году проведён фактически рекогносцировочный учёт рами, изучались нормы и соотношения удобрений. Опыт проводили при четырёхкратной повторности на учётной площади в 72 м². В этом году на плантации рами была проведена плужная междурядная обработка с одновременным внесением полуразложившихся отходов декорткации (10 т сухой массы на гектар) на той части плантации, где они были внесены в 1940 году. Одновременно были внесены минеральные удобрения в форме сульфата аммония, суперфосфата и 40-процентной калийной соли как по фону отходов, так и без них. При этом намеченную по схеме дозу азота вносили в три срока равными долями под каждый укос. Фосфор и калий вносили в один приём — при первом сроке внесения азота (кроме восьмого варианта, где калий, согласно схеме, вносили, как и азот, дробно).

Последующие по годам обработки заключались в междурядной культивации и ежегодном внесении минеральных удобрений согласно схеме. В 1942, 1943 и 1944 годах рамийные отходы не вносили и их влияние учитывалось в последствии. В 1941 и 1942 годах снимали и учитывали три укоса рами, в 1943 и 1944 — два укоса.

Результаты учёта урожаев отдельных укосов дают такую же закономерность, как и суммарные годовые (табл. 2).

ВЫВОДЫ

1. Полуперепревшие отходы декорткации рами в нормах, применявшихся в опыте без минеральных удобрений, дают небольшую прибавку урожая обезлиственных стеблей рами.

2. Небольшая прибавка урожая в данном случае может быть объяснена недостаточным содержанием в отходах усвояемого азота и биологическим поглощением его в первые периоды после внесения.

3. Полуперепревшие отходы декорткации совместно с минеральными удобрениями дают большой эффект. Полное минеральное удобрение из расчёта 270 кг азота, 90 кг P₂O₅ и 60 кг K₂O на гектар на фоне отходов в год их внесения даёт урожай на 15% выше, чем внесение более высоких доз действующих веществ без рамийных отходов.

4. Рами, предъявляя высокие требования к азоту, даёт лучший эффект во всех случаях при совместном внесении азотных, фосфорных и калийных удобрений.

5. На плантациях рами в условиях проведения опыта наилучшим соотношением компонентов полного минерального удобрения (NPK) является 1 : 1/2 : 1/3.

Таблица 2

Влияние минеральных удобрений на урожай рами

Доза минеральных удобрений	Урожай обезлиственных стеблей (в ц/га)									
	1941 г.		1942 г.		1943 г.		1944 г.		Сумма за время опыта	
	на фоне отходов	без них	на фоне отходов	без них	на фоне отходов	без них	на фоне отходов	без них	на фоне отходов	без них
Без удобрений	62,2	56,7	70,0	63,1	46,2	38,7	12,9	2,1	191,3	160,6
N ₂₇₀ P ₉₀ K ₆₀	110,5	76,0	227,9	183,4	202,0	159,6	126,3	113,3	667,7	532,7
N ₃₆₀ P ₉₀ K ₆₀	156,7	90,0	310,7	235,8	261,9	188,6	186,5	157,8	915,8	672,2
N ₂₇₀ P ₁₂₀ K ₆₀	149,3	83,7	272,0	226,5	249,2	195,8	145,8	143,0	816,3	649,3
N ₃₆₀ P ₁₈₀ K ₆₀	161,7	96,0	307,3	252,5	264,6	232,9	170,1	168,9	903,7	750,3
N ₂₇₀ P ₁₈₀ K ₁₂₀	149,3	84,3	283,9	229,0	253,5	182,4	157,9	139,2	844,6	634,9
N ₃₆₀ P ₁₈₀ K ₁₂₀	162,7	96,5	316,4	250,3	291,9	213,9	192,5	170,1	963,5	780,8
N ₃₆₀ P ₁₈₀ K ₁₂₀	158,2	91,3	302,5	—	250,9	—	188,8	—	900,4	—
N ₃₆₀ P ₁₈₀ K	124,0	84,7	280,3	204,4	241,2	171,1	138,9	129,2	784,4	589,4
N ₃₆₀ K ₁₂₀	145,7	81,8	293,6	201,9	228,6	163,2	141,5	123,5	809,4	570,4
N ₃₆₀	118,3	—	249,3	—	182,8	—	94,2	—	544,5	—

6. Дробное внесение калия на фоне NR по сравнению с внесением в один приём не только не даёт положительного эффекта, но даже приводит к некоторому снижению урожая рами.

7. Внесённые отходы декорткации повышают урожай растений рами даже на четвёртый год их жизни.

8. Компостированные отходы декорткации в применённой норме без минеральных удобрений, незначительно повышая урожай рами, не обеспечивают потребности его в зольных элементах питания.

СРОКИ УБОРКИ РАМИ

В. И. ЧХИКВИШВИЛИ

кандидат сельскохозяйственных наук

Сроки уборки рами в системе агротехнических мероприятий имеют важное значение, ввиду того что за вегетационный период на плантации можно получить несколько сборов. От характера и интенсивности эксплуатации плантации зависит её долговечность и продуктивность.

Для установления оптимальных сроков уборки рами и получения максимальной урожайности работниками Института новых лубяных культур и Закавказской рамийной опытной станции были проведены соответствующие опыты. Но в определённой своей части этот вопрос не был разрешён. Некоторые исследователи, особенно агротехники, стараются увязать сроки уборки с фазами развития рами, другие, главным образом технологи, намечают календарные сроки.

З. Кислякова указывает, что фаза начала бутонизации и «формирования мужских бутонов в пазухах листьев у рами говорит уже о достаточной спелости стебля в технологическом отношении». Нужно заметить, что если это положение применимо для первого урожая, то для последующих сборов не находит основания ввиду сильного смещения периода появления генеративных органов, особенно после второго сбора, когда фаза бутонизации наступает через несколько дней после массового появления проростков. Это подтверждается нашими наблюдениями: через 10 дней после появления проростков мы отмечали массовое формирование бутонов.

С. Авиром и Е. Тюрк на основании проведённых технологических анализов указывают, что к моменту прекращения интенсивного роста стебля элементарное волокно достигает своей предельной длины, но для начала сбора первого урожая всё же дают растянутый срок в 65—80 дней от появления проростков.

В последнее время трест «Грузрами» в продолжение трёх лет проводил производственное испытание так называемой непрерывной уборки урожая. Идея непрерывной срезки стеблей заимствована из практики Китая, где на маленьких парцеллярных участках плантации рами производят срезку стеблей выборочно в

продолжение всего вегетационного периода. У нас, при крупном специализированном сельскохозяйственном производстве, этот приём уборки не пригоден.

Наблюдения за развитием рами, характером нарастания зелёной массы и другими физиологическими процессами роста показывают, что при каждом сборе урожая от начала вегетации до технической спелости стебля можно различать следующие периоды роста и фазы развития.

Первая фаза в основном проходит в подземной воспроизводительной части корневой системы (в ризомах). Весной она идёт медленно в связи с изменением теплового режима и с физиологическими процессами в самом корне. В Алазанской долине и, вероятно, в аналогичных экологических условиях фаза подземного развития начинается уже в конце февраля, когда среднесуточная температура воздуха бывает в пределах $6-8^{\circ}$. Температура почвы как в поверхностном слое, так и на глубине 50 см на $1-1,5^{\circ}$ выше нуля, но средние абсолютные минимумы могут быть ниже нуля. Фаза подземного развития для урожая последующего сбора (укос) имеет исключительно важное значение. В это время в корневой системе рами происходят диссимиляционные процессы — перемещение питательных элементов из запасной части (утолщённые веретенообразные корни) корневой системы в его воспроизводительные части — в ризомы, появление и развитие новых ризом и созревание старых. Интенсивность этого процесса в свою очередь определяется характером эксплуатации (частота уборки) и режимом питания рами.

С момента массового появления проростков начинается период буйного роста надземной части стеблей рами; прирост составляет в сутки $8-10$ см. Этот период длится $30-35$ дней. Затем идёт умеренное нарастание зелёной массы и сухого вещества, усиление процесса лубо- и главным образом волокнонакопления. После этого наступает фаза появления и развития генеративных органов.

В первой трети всего вегетационного периода, в период роста и развития первого поколения стеблей, появление и развитие генеративных органов проходят более или менее нормально. В это время рост и развитие замедлены. Во втором поколении стеблей (второй укос) и особенно в третьем и четвёртом наблюдаются разительные аномалии. Если после первого укоса появление и развитие генеративных органов идут нормально, то после второго и особенно третьего и четвёртого укосов появление и развитие генеративных органов происходят с момента массового побегообразования. После второго укоса наблюдается быстрый рост и развитие, после третьего и четвёртого укосов — медленный рост, но быстрое развитие. В таких случаях фаза появления генеративных органов теряет своё агротехническое значение (как момент, определяющий сроки уборки, и т. д.).

В условиях орошения опыты со сроками уборки впервые были поставлены нами в Восточной Грузии (Алазанская долина).

Первый укос по вариантам произведён со 2 июня в возрасте 50, 55, 60, 65, 75 и 85 дней от начала массового появления проростков. В этот год период массового появления проростков начался с запозданием — 12—13 апреля. Урожай учитывали дробно, в девятикратной повторности. На пять вариантов первого укоса накладывали по три варианта последующего второго укоса через 45, 50 и 55 дней.

На варианты второго укоса накладывали варианты третьего укоса с разделением его на три части. Урожай второго укоса учитывали дробно в трёхкратной повторности. Срезку растений при третьем сборе производили в возрасте 40, 45 и 50 дней. Четвёртый урожай сняли 6 ноября с 17 вариантов.

В основном четвёртый укос был произведён на первых двух вариантах первого сбора урожая, срезку производили на 50 и 55-й день от начала вегетации (2 и 7 июня). На третьем и четвёртом вариантах первого сбора произведено четыре укоса.

Возраст четвёртого поколения (укоса) стеблей на вариантах четвёртого сбора различный.

Результаты учёта урожайности зелёной массы и сухого луба (табл. 1) показывают, что первый укос стеблей в возрасте 50 дней дал урожай зелёной массы в 46 т с гектара. На следующих вариантах, убранных через каждые пять дней, получена лишь незначительная прибавка урожая зелёной массы в продолжение 15 дней от первого укоса. Урожай стеблей пятого варианта первого сбора, скошенных в возрасте 75 дней от начала вегетации, был меньше (по весу зелёной массы). Это вызвано частичным опадением листьев и резким уменьшением влажности в стеблях и листьях рами.

Интересная картина наблюдается в этих же вариантах по выходу сухого луба. В то время как в первом варианте первого сбора содержится только 1,7% сухого луба (по отношению к общей зелёной массе), то в следующих процесс кубо- и волокнонакопления значительно сильнее (табл. 2). На 65-й день от начала массового появления проростков содержание луба достигает 3%. В стеблях, убранных позднее, на следующих вариантах повышения содержания луба не наблюдается.

В первом варианте первого сбора 50-й день роста и развития рами характеризуется усиленным лубо- и волокнонакоплением. В это время лишь в единичных случаях отмечено появление генеративных органов. Следующие варианты показывают замедление процесса нарастания зелёной массы и усиление лубо- и волокнонакопления. Во втором и третьем укосах периоды бурного роста, накопления луба и волокна в стебле и волокна в лубе проходят быстро.

Бóльший валовый сбор сухого луба и бóльшее содержание его в стебле характерны для вариантов, где стебли были скошены в 60-дневном возрасте в первом укосе и 50-дневном — во втором и третьем укосах. В этих вариантах за один укос собрано больше

Таблица 1

Урожай рами в зависимости от сроков уборки

Варианты опыта	Первый укос		Второй укос		Третий укос		Четвёртый укос (16 октября)		Валовый сбор сухого луба (в т/га)			
	дата укоса, возраст стеблей	сбор су- хого луба (в т/га)	возраст стеблей (в днях)	сбор су- хого луба (в т/га)	возраст стеблей (в днях)	сбор су- хого луба (в т/га)	возраст стеблей (в днях)	сбор су- хого луба (в т/га)				
I	2 июня, 50 дней	0,828	45	0,717	40	0,498	79	0,377	2,420			
					45	0,639	74	0,287	2,471			
					50	0,741	69	0,290	2,576			
			50	0,757	40	0,600	74	0,291	2,476			
					45	0,773	69	0,258	2,616			
					50	0,854	64	0,230	2,669			
			55	0,773	40	0,556	69	0,200	2,367			
					45	0,625	64	0,241	2,467			
					50	0,804	59	0,156	2,561			
			II	7 июня, 55 дней	1,160	45	0,696	40	0,560	74	0,220	2,636
								45	0,655	69	0,194	2,705
								50	0,819	64	0,209	2,884
50	0,818	40				0,546	69	0,114	2,039			
		45				0,683	—	—	2,661			
		50				0,684	—	—	2,662			
55	0,903	40				0,556	—	—	2,169			
		45				0,703	—	—	2,766			
		50				0,743	—	—	2,806			
III	12 июня, 60 дней	1,244				45	0,732	40	0,593	69	0,186	2,758
								45	0,633	64	0,150	2,749
								50	0,684	—	—	2,660

24

Лубяные культуры

IV	17 июня, 65 дней	1,397	45	0,841	40	0,656	—	—	2,794
					45	0,754	—	—	2,892
					50	0,891	—	—	3,029
			55	1,012	40	0,565	—	—	2,821
					45	0,651	—	—	2,907
					50	0,735	—	—	2,991
			45	0,923	40	0,518	64	0,149	2,905
					45	0,626	59	0,068	2,932
					50	0,690	—	—	2,928
			50	0,851	40	0,482	—	—	2,802
45	0,549	—			—	2,869			
50	0,627	—			—	2,947			
V	27 июня, 75 дней	1,186	45	0,716	40	0,472	—	—	2,720
					45	0,612	—	—	2,860
					50	0,714	—	—	2,962
			50	0,893	40	0,366	—	—	2,268
					45	0,420	—	—	2,322
					50	0,566	—	—	2,468
			55	0,726	40	0,430	—	—	2,509
					45	0,470	—	—	2,549
					50	0,527	—	—	2,606
			55	0,959	40	0,403	—	—	2,315
45	0,541	—			—	2,453			
50	0,563	—			—	2,475			
VI	7 июля, 85 дней	0,959	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 1

Урожай рами в зависимости от сроков уборки

Варианты опыта	Первый укос		Второй укос		Третий укос		Четвёртый укос (16 октября)		Валовый сбор сухого луба (в т/га)
	дата укоса, возраст стеблей	сбор сухого луба (в т/га)	возраст стеблей (в днях)	сбор сухого луба (в т/га)	возраст стеблей (в днях)	сбор сухого луба (в т/га)	возраст стеблей (в днях)	сбор сухого луба (в т/га)	
I	2 июня, 50 дней	0,828	45	0,717	40	0,498	79	0,377	2,420
					45	0,639	74	0,287	2,471
					50	0,741	69	0,290	2,576
					40	0,600	74	0,291	2,476
					45	0,773	69	0,258	2,616
			50	0,757	50	0,854	64	0,230	2,669
					40	0,556	69	0,200	2,367
					45	0,625	64	0,241	2,467
					50	0,804	59	0,156	2,561
					40	0,560	74	0,220	2,636
II	7 июня, 55 дней	1,160	45	0,696	45	0,655	69	0,194	2,705
					50	0,819	64	0,209	2,884
			50	0,818	40	0,546	69	0,114	2,039
					45	0,683	—	—	2,661
					50	0,684	—	—	2,662
			55	0,903	40	0,556	—	—	2,169
					45	0,703	—	—	2,766
					50	0,743	—	—	2,806
					40	0,593	69	0,186	2,758
					45	0,633	64	0,150	2,749
III	12 июня, 60 дней	1,244	45	0,732	50	0,684	—	—	2,660

	50	0,894	40	0,656	—	—	2,794
			45	0,754	—	—	2,892
			50	0,891	—	—	3,029
			55	0,565	—	—	2,821

III	12 июня, 60 дней	1,244	50	0,818	40	0,546	69	0,209	2,884
			55	0,903	45	0,683	—	0,114	2,039
			45	0,732	50	0,684	—	—	2,061
					40	0,556	—	—	2,662
					45	0,703	—	—	2,169
					50	0,743	—	—	2,766
					40	0,593	69	0,186	2,806
					45	0,633	64	0,150	2,558
					50	0,684	—	—	2,522

24

Лубяные культуры

IV

17 июня,
65 дней

1,397

50

0,894

40

0,656

—

—

2,794

55

1,012

45

0,754

—

—

2,892

50

0,891

—

—

3,029

40

0,565

—

—

2,821

45

0,651

—

—

2,907

50

0,735

—

—

2,991

V

27 июня,
75 дней

1,186

45

0,841

40

0,518

64

0,149

2,905

50

0,923

45

0,626

59

0,068

2,932

50

0,690

—

—

2,928

40

0,482

—

—

2,802

45

0,549

—

—

2,869

50

0,627

—

—

2,947

55

0,851

40

0,472

—

—

2,720

45

0,612

—

—

2,860

50

0,714

—

—

2,962

VI

7 июля,
85 дней

0,959

45

0,716

40

0,366

—

—

2,268

50

0,893

45

0,420

—

—

2,322

50

0,566

—

—

2,468

40

0,430

—

—

2,509

45

0,470

—

—

2,549

50

0,527

—

—

2,606

40

0,403

—

—

2,315

45

0,541

—

—

2,453

50

0,563

—

—

2,475

Технологические пока

Варианты опыта	Возраст стеблей (в днях)	1-й укос							2-й		
		дата уборки	луба в стебле (в %)	волокна в лубе (в %)	волокна в стебле (в %)	средняя длина элементарного волокна (в мм)	максимальная длина элементарного волокна (в мм)	метрический номер волокна	дата уборки	луба в стебле (в %)	волокна в лубе (в %)
I	50	2/VI	30,8	40,3	12,4	63,1	335	2970	17/VII	32,3	46,8
II	55	7/VI	30,4	42,7	12,97	64,8	375	2710	22/VII	28,7	48,9
									27/VII	33,1	54,9
									22/VII	30,1	47,5
III	60	12/VI	33,6	46,1	15,5	73,6	365	2670	27/VII	32,0	49,95
									1/VIII	29,4	49,0
									27/VII	27,6	48,6
IV	65	17/VI	33,3	44,9	14,9	60,7	305	2525	1/VIII	26,7	49,1
									6/VIII	28,1	49,2
									1/VIII	32,3	47,3
V	75	27/VI	30,8	44,0	13,3	58,2	265	2270	6/VIII	29,9	51,8
									11/VIII	28,4	52,5
									11/VIII	27,2	46,7
VI	85	7/VII	37,2	43,2	16,1	57,1	315	1960	6/VIII ¹	31,8	52,3
									21/VIII	28,98	50,8
									—	—	—

¹ Уборка произведена с предварительной подрезкой.

затели стеблей рами

Таблица 2

укос				3-й укос						
волокна в стебле (в %)	средняя длина элементарного волокна (в мм)	максимальная длина элементарного волокна (в мм)	метрический номер волокна	дата уборки	луба в стебле (в %)	волокна в лубе (в %)	волокна в стебле (в %)	средняя длина элементарного волокна (в мм)	максимальная длина элементарного волокна (в мм)	метрический номер волокна
15,1	59,4	410	1890	27/VIII	34,5	47,0	16,2	68,4	310	2860
14,1	58,7	410	1810	1/IX	30,7	48,4	14,8	67,5	370	2110
				6/IX	34,0	48,6	16,5	73,8	390	1910
				11/IX	35,2	47,8	14,5	59,3	330	1910
18,2	68,9	380	1410	6/IX	30,3	47,8	13,2	71,8	380	1960
				11/IX	39,9	41,4	16,0	58,3	330	1820
				16/IX	32,8	48,4	15,9	76,8	350	1480
14,3	57,6	410	2060	1/IX	32,6	48,8	15,5	55,7	310	1970
				6/IX	32,5	47,6	15,1	—	—	—
				11/IX	30,9	49,0	15,4	82,6	350	1770
15,98	50,5	330	1640	6/IX	32,7	50,2	15,8	80,1	350	2340
				11/IX	32,3	78,9	15,0	60,1	330	2220
				16/IX	32,1	46,7	15,1	66,4	450	1770
14,4	59,0	300	2115	11/IX	30,7	49,3	15,6	84,7	450	1620
				16/IX	30,5	48,0	15,2	73,6	330	1970
				21/IX	31,9	47,8	13,8	72,4	350	2700
13,4	46,1	410	2260	6/IX	31,6	43,8	14,6	66,4	350	2150
				11/IX	30,6	46,7	14,6	66,4	350	2150
				16/IX	29,2	49,7	14,6	49,3	280	1980
13,1	75,8	330	2300	11/IX	28,7	45,97	13,8	88,8	450	2070
				16/IX	32,1	46,3	14,9	—	—	—
				21/IX	32,5	49,9	15,2	51,5	310	2540
13,8	54,7	440	1410	16/IX	29,1	47,0	13,7	58,6	370	1960
				21/IX	23,0	47,2	15,5	—	—	—
				26/IX	29,5	44,5	13,1	90,1	380	1920
15,3	49,9	350	1630	21/IX	32,7	43,7	14,3	56,5	390	2360
				26/IX	30,8	46,1	14,2	65,4	420	1900
				11/IX	29,2	42,4	12,4	57,8	350	2220
15,5	50,4	310	1430	16/IX	29,6	45,7	13,5	69,4	310	2240
				21/IX	29,9	44,8	13,4	63,9	320	2070
				26/IX	29,4	44,2	13,0	69,3	310	2130
14,9	59,4	350	1190	21/IX	28,3	41,5	11,8	79,3	320	2250
				26/IX	28,8	46,3	13,3	58,2	300	2580
				1/X	30,3	41,3	12,5	56,7	310	2970
12,7	57,2	380	1560	26/IX	30,3	43,3	13,1	78,0	310	2880
				1/X	29,5	44,0	13,0	41,5	300	1960
				21/IX	29,7	41,6	12,3	47,5	280	2870
16,6	56,0	480	1800	26/IX	30,1	40,8	12,3	59,7	270	2070
				1/X	29,9	41,4	12,4	81,1	320	2380
				26/IX	27,3	39,8	10,8	—	—	—
14,7	42,9	330	1560	1/X	32,3	39,9	13,9	70,0	310	2580
				6/X	31,6	42,5	13,4	62,1	310	2520
				1/X	25,3	39,8	10,1	—	—	—
—	—	—	—	11/X	29,5	40,6	22,0	—	—	—
—	—	—	—	—	27,9	40,5	11,8	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Технологические пока

Варианты опыта	Возраст стеблей (в днях)	1-й укос							2-й		
		дата уборки	луба в стебле (в %)	волокна в лубе (в %)	волокна в стеб- ле (в %)	средняя длина элементарного волокна (в мм) ¹	максимальная длина элементар- ного волокна (в мм)	метрический но- мер волокна	дата уборки	луба в стебле (в %)	волокна в лубе (в %)
I	50	2/VI	30,8	40,3	12,4	63,1	335	2970	17/VII	32,3	46,8
									22/VII	28,7	48,9
									27/VII	33,1	54,9
II	55	7/VI	30,4	42,7	12,97	64,8	375	2710	22/VII	30,1	47,5
									27/VII	32,0	49,95
									1/VIII	29,4	49,0
III	60	12/VI	33,6	46,1	15,5	73,6	365	2670	27/VII	27,6	48,6
									1/VIII	26,7	49,1
									6/VIII	28,1	49,2
IV	65	17/VI	33,3	44,9	14,9	60,7	305	2525	1/VIII	32,3	47,3
									6/VIII	29,9	51,8
									11/VIII	28,4	52,5
V	75	27/VI	30,8	44,0	13,3	58,2	265	2270	11/VIII	27,2	46,7
									6/VIII ₁	31,8	52,3
									21/VIII ₁	28,98	50,8
VI	85	27/VI	28,7	43,8	12,6	61,2	265	2230	—	—	—
		7/VII	37,2	43,2	16,1	57,1	315	1960	—	—	—

¹ Уборка произведена с предварительной подрезкой.

Таблица 2

затели стеблей рами

укос				3-й укос							
волокна в стеб- ле (в %)	средняя длина элементарного волокна (в мм)	максимальная длина элементар- ного волокна (в мм)	метрический но- мер волокна	дата уборки	луба в стебле (в %)	волокна в лубе (в %)	волокна в стеб- ле (в %)	средняя длина элементарного волокна (в мм)	максимальная длина элементар- ного волокна (в мм)	метрический но- мер волокна	
15,1	59,4	410	1890	27/VIII	34,5	47,0	16,2	68,4	310	2860	
				1/IX	30,7	48,4	14,8	67,5	370	2110	
				6/IX	34,0	48,6	16,5	73,8	390	1910	
14,1	58,7	410	1810	1/IX	35,2	47,8	16,8	59,3	330	1910	
				6/IX	30,3	47,8	14,5	—	—	—	
				11/IX	39,9	41,4	13,2	71,8	380	1960	
18,2	68,9	380	1410	6/IX	32,8	48,4	16,0	58,3	330	1820	
				11/IX	32,6	48,8	15,9	76,8	350	1480	
				16/IX	32,5	47,6	15,5	55,7	310	1970	
14,3	57,6	410	2060	1/IX	30,9	49,0	15,1	—	—	—	
				6/IX	32,7	50,2	15,4	82,6	350	1770	
				11/IX	32,3	78,9	15,8	80,1	350	2340	
				6/IX	32,1	46,7	15,0	60,1	330	2220	
15,98	50,5	330	1640	11/IX	30,7	49,3	15,1	66,4	450	1770	
				16/IX	30,5	48,0	15,6	84,7	450	1620	
				11/IX	31,9	47,8	15,2	73,6	330	1970	
14,4	59,0	300	2115	16/IX	31,6	43,8	13,8	72,4	350	2700	
				21/IX	30,6	46,7	14,6	66,4	350	2150	
13,4	46,1	410	2260	6/IX	29,2	49,7	14,6	49,3	280	1980	
				11/IX	28,7	45,97	13,8	88,8	450	2070	
				16/IX	32,1	46,3	14,9	—	—	—	
				11/IX	32,5	49,9	15,2	51,5	310	2540	
13,1	75,8	330	2300	16/IX	29,1	47,0	13,7	58,6	370	1960	
				21/IX	23,0	47,2	15,5	—	—	—	
				16/IX	29,5	44,5	13,1	90,1	380	1920	
13,8	54,7	440	1410	21/X	32,7	43,7	14,3	56,5	390	2360	
				26/IX	30,8	46,1	14,2	65,4	420	1900	
15,3	49,9	350	1630	11/IX	29,2	42,4	12,4	57,8	350	2220	
				16/IX	29,6	45,7	13,5	69,4	310	2240	
				21/IX	29,9	44,8	13,4	63,9	320	2070	
				16/IX	29,4	44,2	13,0	69,3	310	2130	
15,5	50,4	310	1430	21/IX	28,3	41,5	11,8	79,3	320	2250	
				26/IX	28,8	46,3	13,3	58,2	300	2580	
				21/IX	30,3	41,3	12,5	56,7	310	2970	
14,9	59,4	350	1190	26/IX	30,3	43,3	13,1	78,0	310	2880	
				1/X	29,5	44,0	13,0	41,5	300	1960	
12,7	57,2	380	1560	21/IX	29,7	41,6	12,3	47,5	280	2870	
				26/IX	30,1	40,8	12,3	59,7	270	2070	
				1/X	29,9	41,4	12,4	81,1	320	2380	
				26/IX	27,3	39,8	10,8	—	—	—	
16,6	56,0	480	1800	1/X	32,3	39,9	13,9	70,0	310	2580	
				6/X	31,6	42,5	13,4	62,1	310	2520	
				1/X	25,3	39,8	10,1	—	—	—	
14,7	42,9	330	1560	6/X	29,5	40,6	22,0	—	—	—	
				11/X	27,9	40,5	11,8	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

1 т сухого луба. В третьем укосе минимум урожая зелёной массы и сухого луба получен в вариантах, где стебли были убраны в возрасте 50 дней от предыдущих укосов. Четвёртый укос был возможен в основном в вариантах, где предыдущая уборка была произведена весной, в 50- и 55-дневном возрасте стеблей. Несмотря на то что в вариантах четвёртый укос был снят в 60—80-дневном возрасте растений, всё же в стеблях содержалось только 1,8—2% луба от веса всей зелёной массы, а выход сухого луба составлял всего 2,5—3,87 ц с гектара.

Рост стеблей четвёртого поколения идёт сравнительно медленно, а с 15—25 октября нарастание зелёной массы и даже луба почти прекращается. В продолжение 30—35 дней прибавки в росте составляют 10—12 см, т. е. в три дня 1 см. Причиной этого является падение температуры с 15 октября и частичное истощение корневой системы в запасных легкорастворимых продуктах фотосинтеза. В итоге высокие показатели урожайности (зелёной массы и сухого луба) в первой серии опыта были получены в первом, втором и третьем укосах при 50-дневном возрасте стеблей.

Во второй серии опыта рами была убрана при первом укосе в 55-дневном, при втором и третьем — в 45—50-дневном возрасте. Это превышение идёт главным образом за счёт третьего и четвёртого укосов. Такой же урожай сухого луба был собран и в последнем варианте без четвёртого укоса (2,806 т сухого луба).

В таблице 2 приведены технологические показатели по укосам. В первом укосе содержание луба в стебле, волокна в лубе и в стебле достигает своего максимума в 60-дневном возрасте стеблей (третий вариант первого сбора) — 33,6% луба в сухих стеблях и 46% волокна в лубе. Метрический номер волокна даёт обратное показание и колеблется от 2 970 до 2 525. Ранние укосы, в возрасте 50—55 и 60 дней, дают высокие показатели метрического номера, затем идёт падение, и в возрасте 85 дней номер снижается до 1 900. Во втором и третьем укосах в общем наблюдается аналогичное явление: увеличение содержания луба в стебле и волокна в лубе и падение метрического номера в связи с возрастом плантации.

На плантации в первый год развития рами вовсе не скашивали. При сравнении корневой системы подопытных растений рами с корнями растений, взятых с плантаций, эксплуатируемой с первого же года закладки, была установлена большая разница. Корневая система растений, взятых с плантации, где испытывали различные сроки уборки, была мощная и глубоко развитая, с нормальным соотношением корневищ и собственно корней. Укосы с первого же года закладки нарушают нормальное развитие корневой системы. В первый же год она превращается в рабочий аппарат не для собственного развития, а для воспроизведения новых побегов — стеблей. Укосы, а особенно подрезка, которая практикуется в настоящее время на производстве как будто для

стимулирования развития корневой системы, лишены теоретической основы.

Предварительную подрезку и окучивание долго считали хорошим агротехническим мероприятием (З. Кислякова и К. Чанишвили, И. Недоль, В. Бурыгина и др.).

Опыты 1936 года показали полную несостоятельность предварительной срезки.

В литературе нет данных о влиянии укусов на развитие корневой системы рами в первый год закладки плантации и на продуктивность растений в последующие годы.

В наших опытах по влиянию срезки в первый год закладки рами на развитие корневой системы установлено, что укусы в первый год увеличивают количество надземной массы, но угнетающе действуют на развитие корневой системы (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность рами по годам закладки плантации

Номер варианта	Вариант опыта	Урожай зелёной массы по укосам (в т/га)			Выход сухого луба по укосам (%)			Сбор сухого луба по укосам (в т/га)			Всего за три укоса (в т/га)		
		пер- вый	вто- рой	третий	пер- вый	вто- рой	тре- тий	пер- вый	вто- рой	тре- тий	зелё- ной массы	сухого луба	
Первый (1935) год закладки плантации													
1	1+2 укоса ¹	3,991	19,171	26,205	—	2,30	2,37	—	0,441	0,621	49,369	1,062	
2	Без срезки	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Второй (1936) год плантации													
1	Три укоса	38,704	26,961	18,648	2,21	2,43	2,35	0,855	0,655	0,438	84,313	1,948	
2	Три укоса	46,956	36,364	39,942	2,65	2,46	2,23	1,244	0,894	0,891	123,262	3,029	

¹ 1 + 2 укуса означает, что первый укус снят в виде предварительной срезки; два последующих укуса дали нормальный сбор продуктивных стеблей.

Из приведённой таблицы 3 видно, что в варианте 1 в год закладки получено 49 т зелёной массы рами и 1,06 т сухого луба. С этого участка опыта было снято три укуса, первый — в виде предварительной подрезки. Растения в варианте 2 в год закладки не были убраны. На второй год в варианте 1 было снято 84,3 т зелёной массы и 1,95 т сухого луба, а в варианте 2 — соответственно 123 и 3 т. Разница в урожае зелёной массы составляла 39 т, а в сборе сухого луба — 1 т, вполне возместив неснятый урожай первого года. Общая масса корневой системы по вариантам даёт следующую картину (табл. 4).

Таблица 4

Влияние срезки на развитие корневой системы рами

Варианты опыта	Количество абсолютно сухого вещества (в г)				
	крупных корней	ризом и корневых шеек	проводящих корней средней толщины	мелких корней	всего
1	274,0	393,5	43,25	20,55	731,30
2	321,5	1 036,0	64,45	19,70	1 441,65

Усиленная эксплуатация с первого же года закладки плантации на 50% уменьшает развитие корневой системы.

В других наших опытах восьмилетняя плантация рами даёт всё время высокие показатели урожайности.

Многолетними фенологическими наблюдениями и изучением климатических показателей вегетационного периода произрастания рами установлена возможность получения четырёх укосов, но, судя по урожаю стеблей и волокна, лучше использовать трёхкратный укос.

Как было отмечено выше, рост и созревание стеблей в технологическом отношении в конце вегетационного периода идут медленно, аналогично ходу падения температуры воздуха. В этот период пониженная температура в условиях Восточной Грузии ограничивает получение четвёртого полноценного сбора луба, но вполне обеспечивает получение высокого урожая третьего укоса. В условиях Западной Грузии вопрос о значении двукратного сбора стеблей рами, может быть, имеет до некоторой степени актуальное значение в связи с климатическими особенностями весны, но и там его надо разрешать в комплексе с другими агротехническими приёмами культуры рами.

Двухлетние опыты Колхидской опытной станции также говорят в пользу трёхкратного укоса.

Таблица 5

Влияние числа укосов на общий урожай рами
(Восточная Грузия).

Варианты опыта	Общий урожай			
	в т/га		в %	
	стеблей	сухого чайна-грасс	стеблей	сухого чайна-грасс
Два укоса	46,746	1,133	63,19	72,16
Три »	73,282	1,570	100,00	100,00
Четыре укоса	79,241	1,277	108,13	81,34

Данные, приведённые в таблице 5, показывают, что при двукратном укосе по сравнению с трёхкратным урожай стеблей уменьшается на 37%, а сбор чайна-грасс — на 28%. В варианте, где производили два укоса, первый был снят 13 июля в возрасте 100-дневных стеблей. Плантация в этот период была в фазе созревания семян, наблюдалось сильное побурение стеблей до вершины, одревеснение их до высоты в 1 м и опадение листьев. Выше 1 м главный стебель сильно ветвился. Диаметр стеблей в базисной и срединной части достигал 2—2,5 см. При одревеснении и стебли такого диаметра очень трудно было обработать при зазоре декорикатора в 0,2 мм, а увеличение зазора давало полуочищенный луб, абсолютно не удовлетворяющий требованиям стандарта.

ВЫВОДЫ

1. В орошаемых условиях Восточной Грузии на продуцирующих плантациях рами можно получать 3—4 укоса с урожаем зелёной массы в 125—130 т с гектара при выходе 3 т сухого луба, содержащего 46% чистого волокна. На производстве следует проводить только трёхкратную уборку.

2. Первый укос можно производить в первой декаде июня (в зависимости от климатических условий весны) в возрасте стеблей не менее 60 дней.

При втором укосе рост и развитие рами идут быстро, в силу чего в 50-дневном возрасте стеблей процесс накопления луба в стебле и волокна в лубе заканчивается, поэтому ко второму укосу можно приступать с 20 июля.

Ввиду того что при вегетации стеблей третьего укоса происходит постепенное падение температуры и частичное истощение корней от резервного запаса легкорастворимых углеводов, рост стеблей идёт медленно. Для технической спелости стеблей в этом случае требуется большее число дней по сравнению со вторым укосом, поэтому к третьему укосу нужно приступать не раньше 1 октября.

3. Ввиду несоответствия роста и процесса лубо- и волокнонакопления с появлением и развитием генеративных органов увязать сроки уборки с этой фазой развития невозможно и нет необходимости.

4. Подрезку однолетней плантации, практикующуюся с целью стимулирования роста корневой системы, нужно считать неправильным агротехническим приёмом. То же самое можно сказать и о непрерывной уборке рами.

К АГРОБИОЛОГИЧЕСКОМУ ИЗУЧЕНИЮ БАМИИ

С. С. БЕРЛЯНД

профессор доктор биологических наук

Настоящая работа является результатом шестилетнего (1927—1933) изучения растения бамии с агробиологической точки зрения в условиях южных районов СССР (Ташкент, 1927—1931 годы и Ахал-Сенаки, Западной Грузии, 1932 год).

Генетическая близость бамии и кенафа, наличие у бамии форм, более скороспелых, чем у кенафа, позволяют расширить возделывание грубоволокнистых растений, волокно которых пригодно для изготовления мешков, верёвок и других изделий. Помимо изучения морфологии и биологии бамии, значительное внимание было уделено селекции этого растения, главным образом в направлении выведения более волокнистых его форм.

Приведённые ниже оригинальные данные в целях большей полноты дополнены общими сведениями о бамии, заимствованными из литературных источников.

Основным материалом для исследования послужила большая коллекция образцов бамии, собранная проф. П. М. Жуковским в Малой Азии, а также экземпляры из Палестины, Сирии и Афганистана.

Кроме того, автор выписывал образцы бамии из других стран. В 1927 году коллекция насчитывала 60 образцов, а в 1931 — 81. Происхождение и число образцов по годам показаны в таблице 1.

Основная масса образцов (54) происходит из стран Ближнего Востока — Турции, Сирии, Палестины и Аравии. Это свидетельствует о недостаточной полноте материала, особенно из Индии и Африки, где бамия встречается в культуре значительно шире, чем в странах Ближнего Востока.

Методика изучения морфологических и биологических особенностей растения была в основном связана с выделением по ряду признаков отдельных характерных растений из каждого образца и проверкой устойчивости этих признаков в 3—4 дальнейших поколениях.

Происхождение исследованных образцов бамии

Происхождение бамии	Число исследованных образцов по годам				
	1927	1928	1929	1930	1931
Турция	42	42	42	42	42
Сирия	2	2	2	2	2
Палестина	9	9	9	9	9
Аравия	—	—	1	1	1
Индия	—	—	4	4	4
Сиам	—	—	—	—	1
Афганистан	—	1	1	1	1
Средняя Азия	2	3	6	6	6
Азербайджан	—	1	1	1	1
Северный Кавказ	1	2	4	4	4
Крым	1	1	1	1	1
Украина	—	—	1	1	1
Германия	1	1	1	1	1
Америка	—	—	3	3	3
Африка	2	—	1	1	1
Без указания происхождения	—	—	1	1	1
Всего	60	62	78	78	79

В целях изучения основных биологических особенностей растения, помимо проведения фенологических и других специальных наблюдений на всех плантациях бамии, была заложена также серия опытов по изучению наилучших площадей питания, сроков посева и влияния укороченного дня.

Более подробно вопросы методического порядка будут освещены ниже отдельно для каждого раздела.

БОТАНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Некоторые исследователи считают, что бамия происходит из Африки, однако имеются также указания о наличии дикорастущей бамии во Флориде и в Индии.

Как культурное растение бамия встречается почти по всей тропической и субтропической полосе земного шара. В основном бамию разводят ради плодов, которые идут в пищу в незрелом состоянии, а также для получения семян, из которых изготавливают суррогат кофе. В более высоких широтах бамия встречается как огородное растение — на Балканском полуострове, в Малой Азии, Персии, Афганистане и на небольших площадях в Советском Союзе — в Крыму, Средней Азии, Северном Кавказе и в Закавказье. На волокно бамию возделывают в Индии, Нигерии и на очень незначительных площадях в южных районах США.

Ба́мия — *Hibiscus esculentus* L., *Abelmoschus esculentus* (L.) Med.

Местных названий у ба́мии в связи с её широким распространением по земному шару довольно много: *Edible Hibiscus*, *Lady's finger* (Англия), *Ochra*, *okra* (Америка), *Okura* (Япония), *Bhindi*, *Dhenras*, *Bhenda*, *ramtura*, *sedecai*, *vendaik* *Kay Joun-jadi-si*, *tindisa* (Индия), *Bandaca* (остров Цейлон), *Kowcroh* (Зондские острова), *Bamiya*, *Ueka* (по-арабски), *Bami a* (Иран), *Gombo*, *Gumbo*, *Gobbo* (Африка), *Quimbombo* (Испания, Куба и Африка), *Lalo* (остров Маврикий), *Bammia*, *Nasalu*, *Etatamu* (Африка), *Njatandu* (по-каффрски).

В СССР укоренилось название «ба́мия», завезённое, повидимому, из Ирана или Афганистана. В районе Ташкента, где ба́мию культивировали огородники болгарского происхождения, встречается название «болгарский стручок».

Особенности методики исследования. Для изучения морфологических особенностей растения ежегодно высевали коллекционный питомник в составе всех оригинальных образцов. Семена каждого образца высевали в одном рядке по 25 растений с расстоянием в 90 см между рядками и 35 см между растениями. Такое редкое стояние обеспечивало полное отсутствие влияния растений друг на друга и давало каждому индивидуальному растению возможность полностью проявить все свои морфологические и вегетативные (рост, ветвистость) особенности.

На коллекционном питомнике ежегодно проводили фенологические наблюдения, декадные промеры роста и просчёты числа междоузлий, наблюдения над биологией цветения и плодообразования.

В момент, когда уже выявлялись основные особенности растения, из каждого образца выделяли и этикировали как типичные, так и резко отклоняющиеся по какому-нибудь признаку (или признакам) основного типа растения. Ежегодно выделялось около 300—400 отдельных кустов. Каждое из выделенных растений подвергали детальному морфологическому описанию по особой анкете, разработанной автором. Описание приурочивали к моменту полного цветения (середина фазы цветения) и дополняли затем (по признакам стебля, плода и семян) в момент начала созревания. Всего описано около 200 растений.

Стебель. У ба́мии стебель и ветви обычно покрыты редкими, довольно длинными и жёсткими волосками, хотя встречаются и голые формы. Наиболее густое опушение отмечено у № 80 из Афганистана, молодые ветви которого покрыты жёсткими волосками, не опадающими после биологической спелости растения. Совершенно неопушённые формы найдены среди растений, полученных из Турции.

Окраска стебля и ветвей варьирует от светлозелёной до темно-красной (почти фиолетовой); очень часто встречаются формы с зелёными стеблями, которые покрыты небольшими бесформенными

темнокрасными пятнами на узлах, главным образом на стороне стебля, обращённой к солнцу. Как красная, так и зелёная окраска стебля является наследственным признаком; в то же время пятнистая окраска, часто придающая стеблю розовый вид, оказалась связанной с явлением загара. Основанием для такого суждения является тот факт, что затенённые части розовых или пятнистых стеблей сохраняют зелёную окраску. Интенсивная и темнокрасная окраска стеблей и ветвей, отмеченная у ряда форм из Сирии и Палестины, оказалась также связанной с красной окраской плодов и антоциановым оттенком листьев.

По длине стебля можно установить два основных типа бамии — огородный и прядильный. У огородной бамии длина стебля не достигает 0,5 м, в то время как у прядильной стебли бывают длиной до 3—4 м. Точно так же число междоузлий и средняя длина их у огородной бамии едва достигают соответственно 20 и 2—3 см, а у прядильной бамии число междоузлий — до 45 и длина их от 5—6 и до 12 см.

Толщина стебля у узла первого цветка колеблется от 0,5 до 3 см. Поперечное сечение у основания стебля обычно округлое, переходящее часто в четырёхгранное, иногда довольно плоское в верхней части стебля.

Известно, что чем меньше сбеги, т. е. чем ближе форма стебля к цилиндру, тем легче такой стебель обрабатывать. В наших исследованиях сбеги измеряли отношением верхнего диаметра (на расстоянии 5 см от верхушки) к нижнему (на уровне семядольных листьев), разделённым на длину участка стебля между обоими измерениями диаметра. В среднем сбеги бывают от 0,003 до 0,006. Такой сбеги характеризует приближение формы стебля к конусу, что является отрицательным явлением.

Ветви у бамии обычно расположены в пазухах нижних листьев. Число ветвей бывает от 0 до 20, а сумма длин ветвей одного растения — от 0 до 17,5 м. Ветвление у бамии обычно моноподиального типа, но в верхних ярусах встречаются (очень редко) зачаточные ветви симподиального типа, главным образом у прядильных форм.

Листья. Расположение листьев у бамии очередное. Листья простые, почти цельные или рассечённые на 5—7 долей. Первые листья у всех форм бамии цельные. Наиболее резкие отличия по рассечённости пластинки можно отметить у верхних листьев различных форм бамии, хотя дифференциация листа у рассечённо-листных форм начинается обычно с 3—5-го узла.

Отсюда можно установить существование двух групп форм бамии, сильно отличающихся друг от друга по форме листовой пластинки, главным образом верхних листьев. В то время как для одних характерен совершенно не рассечённый лист, сохранивший свой облик неизменным до самой верхушки стебля, у других уже в средней части стебля, несущего листья, появляются пяти-семядольные листья. При этом степень рассечённости пластинки

прогрессирует по мере приближения к верхушке стебля, где разрез листовой пластинки бывает до основания черешка.

Края пластинки и долей листа зубчатые и даже двоякозубчатые. Окраска пластинки тёмно- или светлозелёная, часто серебристая (особенно у молодых листьев) от волосков, покрывающих её с обеих сторон. У форм бамии с красными стеблями пластинка листа имеет обычно темнозелёную окраску с антоциановым оттенком.

Окраска нервов изменяется от светлозелёной до почти фиолетовой. Очень часто встречаются формы с пятнистыми нервами, для которых характерны небольшие антоциановые пятна у мест расхождения нервов второго порядка. Окраска узла нервов варьирует от светлозелёной до тёмнокрасной. Длина главного нерва у вполне развитых листьев бывает от 3 до 11 см.

Черешковая выемка имеет неодинаковое развитие в различных частях стебля. У верхних листьев она обычно развита сильнее. Наряду с этим имеются формы, для которых характерно или очень слабое или очень сильное развитие черешковой выемки по всему растению. Длина черешка бывает от 3 до 7,5 см.

Окраска и опушение черешков обычно такие же, как у ветвей и главного стебля. У некоторых форм отмечено помимо этого наличие узкой сероватой полосы из очень густых коротких волосков, которая проходит только по верхней, обращённой к солнцу стороне черешка. Прилистники мелкие (длиной 1,2—5 см), линейно-ланцетовидные, опушённые или голые, зелёные или красные, рано опадающие. Момент опадения прилистников обычно связан с прекращением роста главного стебля.

Цветки. Цветки расположены в пазухах листьев главного стебля или ветвей поодиночке, на довольно толстых и нехрупких цветоножках длиной 1—6 см. Номер узла, на котором появляется первый цветок, обычно связан со скороспелостью отдельных форм. Но связь эта у бамии выражена значительно слабее, чем у кенафа. У самых скороспелых форм первый цветок появляется на 3—4-м узле, а у самых позднеспелых — на 12—15-м узле. У большинства форм бамии цветоножки густо покрыты довольно длинными и жёсткими волосками.

Венчик колоколообразный, пятилепестной (в редких случаях встречается 6—7 лепестков), слабо опушённый, реснитчатый по краям, жёлтый или оранжевый, с более или менее резко выраженным пятном у основания лепестков с внутренней стороны; у некоторых форм (обычно у форм с антоциановой окраской стебля) хорошо заметно пятно и снаружи. Лепестки, сросшиеся у основания, довольно мясистые, особенно в нижней части, длиной 3—6 см.

Столбик короткий (15—27 мм), окружённый тычиночной колонкой с различным числом тычинок. Окраска пыльников жёлтая или оранжевая, а тычиночных нитей — белая или желтоватая. Пыльца довольно крупная, шаровидная. Рыльце малиновое,

бархатистое от густых коротких волосков, покрывающих его поверхность, содержит красящее вещество. Число долей рыльца бывает от 5 до 9; у одной из форм турецкой бамии отмечено несколько цветков с семидольчатым рыльцем, причём одна из долей находилась на особой ножке. Последнее оказалось неустойчивым признаком, так как часть цветков на том же растении обладала нормальными пятидольчатыми рыльцами.

Чашечка мелкозубчатая, встречается двух типов: симметричная — сложная, состоящая из двух частей с 2—3 зубцами на верхушке каждой, и асимметричная — простая, с 3—8 зубцами на верхушке; второй тип чашечки встречается чаще. Окраска чашечки светлозелёная или красноватая; длина её бывает от 2,5 до 4,5 см. Чашечка, так же как и венчик, покрыта редкими волосками. Прицветники мелкие (11—20 мм), линейно-ланцетовидные, светлозелёные, опушённые, опадающие.

Плод. Плод бамии — 5—11-гранная многосеменная коробочка длиной 6—30 см с диаметром у основания в 1—2,5 см.

В результате описания и промеров коробочек различных форм бамии в 1928 году удалось установить наличие трёх устойчивых наследственных вариаций коробочек бамии, отличающихся друг от друга наличием или отсутствием ребристости и отношением диаметра к длине коробочки.

Первая вариация — «благородная» — характеризуется коробочками со средней длиной в 15—20 см, средним диаметром у основания около 1—1,5 см и полным отсутствием ребристости. Коробочки такого типа не растрескиваются или очень слабо растрескиваются при созревании. Неребристые коробочки наиболее ценны для использования в пищу, так как отличаются большой мягкостью почти до самого созревания.

Вторая вариация — «удлинённая» — отличается пяти- девятигранной коробочкой со средней длиной около 20—25 см (иногда до 30 см) и средним диаметром около 1—1,5 см; отношение длины к диаметру равно около 15—20. Среди этой вариации встречаются прямые и загнутые коробочки, пяти- и девятигранные.

Третья вариация — «укороченная» — отличается значительно меньшей длиной и большим диаметром. При средней длине коробочки в 8—10 см диаметр её равен около 2—2,5 см, что даёт отношение длины к диаметру, равное 4—5.

Среди исследованных образцов чаще всего встречались растения со второй вариацией коробочки — несколько реже с третьей и очень редко — с первой.

Поверхность коробочек покрыта волосками различных типов. Коробочки первой вариации покрыты густыми, короткими и мягкими волосками, второй — сравнительно густыми жёсткими волосками; коробочки третьей вариации отличаются короткими редкими жёсткими волосками-шипиками.

Число долей, или гнезд, в коробочках бывает от 5 до 11,

число семян в одной дольке — от 7 до 36, а всего в одной коробочке — от 47 до 180 (чаще 50—60 семян).

Семена бамии довольно крупные (1 000 семян весят в среднем 25—40 г), округлые, похожи по форме на горох, темнозелёные или почти чёрные, матовые или блестящие, с рельефным чёрточным рисунком, голые или опушённые короткими, но густыми рыжими волосками.

Корневая система. У бамии довольно мощная корневая система. На глубоких хорошо аэрируемых почвах ясно выражен стержневой корень, достигающий до глубины в 1 м. На почвах с близкими грунтовыми водами тип корневой системы меняется. Главный стержневой корень трудно найти из-за сильного развития боковых корней, идущих горизонтально или под небольшим углом к поверхности земли.

Разновидности. Основываясь на результатах морфологического изучения бамии, в 1929 году нами была предложена классификация разновидностей бамии, исходящая из следующих наследственных морфологических признаков растения:

- 1) окраска стебля (антоциановая и зелёная);
- 2) форма листа (рассечённый и нерассечённый лист);
- 3) форма коробочки (три вариации — «благородная», «удлинённая» и «укороченная»);
- 4) опушение семян (опушённые и неопушённые).

Согласно этой классификации, вид *Hibiscus esculentus* L. подразделяется на 24 разновидности (все возможные комбинации перечисленных признаков).

К моменту опубликования классификации в имеющихся в нашем распоряжении материалах были описаны лишь следующие шесть разновидностей:

1. *Sanguineus* Berland. Разновидность характеризуется рассечённым пяти-семилопастным листом, стеблем с темнокрасной окраской; ветви, плоды и черешки имеют ту же окраску. Коробочка удлинённая (вторая вариация). Семена голые. Типичными представителями этой разновидности являются бамия 388, 416 и 451, выделенные из образца № 56 (Западная Сирия).

2. *Elongatus* Berland. Лист рассечённый, пяти-семилопастный. Стебель, как и всё растение, имеет зелёную окраску. Коробочка удлинённой вариации. Семена голые. Типичными представителями этой вариации являются бамия 385 и 406, выделенные из образцов № 40 и 42 (юго-западная Анатолия, Малая Азия).

3. *Simplex*. Отличается от *Elongatus* нерассечённым листом. Типичными представителями этой разновидности являются бамия 405, 413 и 446, выделенные из образцов № 34 и 39 (Малая Азия) и 56 (Западная Сирия).

4. *Vulgaris*. Отличается от *Elongatus* укороченной коробочкой (третья вариация). Типичными представителями являются бамия 393, 404 и 447, выделенные из образцов № 40 (Малая Азия), 48 (Палестина) и 119 (Средняя Азия).

5. *Nobilis*. Отличается от *Elongatus* гладкой, неребристой и не растрескивающейся при созревании коробочкой (первая вариация). Типичными представителями этой разновидности являются формы, выделенные из образца № 197 (Крым).

6. *Jhukowskii*. Отличается от *Vulgaris* рыжеватым опушением семян. Типичным представителем является форма, выделенная из образца № 118 из Ферганы (Средняя Азия).

Анализ распределения разнообразия признаков в зависимости от происхождения по отдельным странам не даёт основания считать, что какая-нибудь одна страна или крупный географический район отличается растениями с наибольшим разнообразием признаков (табл. 2).

Таблица 2

Морфологические признаки бамии в зависимости от её происхождения

Признаки	Турция	Сирия, Палестина, Аравия	Индия, Афганистан	СССР	Америка	Германия	Африка
Прядильный тип	+	+	—	—	—	—	+
Промежуточный тип	+	+	+	+	+	—	+
Огородный тип	+	—	+	+	+	+	—
Антоциановая окраска стебля, черенков и незрелых плодов	+	+	+	—	+	—	+
Зелёная окраска стебля, черенков и незрелых плодов	+	+	+	+	+	+	+
Лист: рассечённый	+	+	+	+	+	+	+
нерассечённый	+	+	+	+	+	+	+
Плоды: I вариации	—	—	—	+	—	—	—
II »	+	+	+	+	+	+	+
III »	+	+	+	+	+	+	+
Семена: опушённые	—	—	—	+	—	—	—
неопушённые	+	+	+	+	+	+	+

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Биологию бамии изучали не только на коллекционном и селекционных участках, но также и в специальных опытах со сроками посева, площадями питания, с укороченным днём и т. п. Все приведённые ниже данные относятся к условиям Ташкента.

Фазы развития. В наших исследованиях регистрировались следующие фазы: начало и 50% всходов, бутонизация, цветение и созревание. Все цифры, касающиеся продолжительности отдельных фаз, относятся к 50% растений, вступивших в эту фазу. Длину вегетационного периода измеряли промежутком времени от посева до созревания 50% растений.

В таблице 3 дана характеристика основных фаз развития для 19 наиболее интересных образцов в коллекционном питомнике в 1929 году.

Фазы развития бамии

Номер по основному каталогу	Происхождение	Промежуток (в днях) от посева			
		до всходов	до бутонизации	до цветения	до созревания
28	Южная Анатолия	8	47	69	119
39	Юго-западная Анатолия	11	49	82	130
47	Палестина	8	47	82	124
197	Крым	8	19	78	117
251	Германия	9	63	88	130
324	Северная Анатолия	9	47	68	103
335	Юго-западная Анатолия	9	52	82	140
361	Азербайджан	8	42	91	109
384	Фрунзе	11	47	69	109
538	Судан	11	48	82	130
540	Аравия	7	21	107	154
542	Калькутта	7	59	69	109
543	Индия	11	47	69	109
544	Одесса	15	47	69	109
545	Краснодар	16	40	91	133
546	Краснодар	16	41	78	119
547	Америка	11	52	82	119
548	Индия	12	47	84	109
549	Америка	11	61	78	131

В таблицу 3 не включены данные по нескольким образцам (из Турции) огородного типа, которые имели отдельные растения с минимальной длиной вегетационного периода 87 дней.

Из таблицы 3 видны прежде всего значительные колебания по длине вегетационного периода и продолжительности отдельных фаз у перечисленных образцов. Кроме того, приведённые в таблице данные указывают на отсутствие достаточной связи между всей длиной вегетационного периода и периодом от посева до бутонизации. Например, у образца № 324 при общей длине вегетационного периода в 103 дня от посева до бутонизации прошло 47 дней, в то время как у образца № 545, имеющего период от посева до бутонизации 40 дней, общая длина вегетационного периода равна 133 дням. Периоды от бутонизации до цветения и от цветения до созревания являются значительно более характерными.

Распределение образцов по скороспелости в зависимости от их происхождения показано в таблице 4.

Таблица 4 показывает, что основную группу образцов составляют скороспелые и среднескороспелые формы. Некоторые селекционные сорта в результате сознательного отбора имеют более короткий вегетационный период, чем исходные образцы, из которых они были выделены.

Распределение образцов по скороспелости

Происхождение	Общее число образцов	Число образцов с длиной вегетационного периода			Число образцов с вегетационным периодом свыше 140 дней	Колебания в длине вегетационного периода (в днях)	
		до 110 дней	до 120 дней	до 140 дней		для оригинальных образцов	для селекционных сортов
Турция	42	13	19	9	1	93—147	88—136
Палестина . . .	9	4	4	1	—	92—125	87—136
Сирия	2	2	—	—	—	94—97	87—125
Афганистан . .	1	—	1	—	—	105	111
Аравия	1	—	—	—	1	164	—
Средняя Азия .	3	—	3	—	—	107—109	107—109
Крым	1	—	1	—	—	117	107—117
Северный Кавказ	2	—	2	—	—	101—118	101—126
Германия . . .	1	—	—	1	—	130	121—130
Америка	2	—	1	1	—	109—131	119—131
Индия	3	—	3	—	—	109	—
Судан	1	—	1	—	—	130	—
Всего	68	19	35	12	2	92—164	87—136

Всходы — бутонизация. Продолжительность периода от посева до всходов зависит у бамии (так же как и у любого растения) от температуры и влажности почвы. Минимальная температура почвы для прорастания семян бамии 15—16°. При такой температуре всходы появляются на 13—15-й день после посева. При 20° всходы появляются через 7—10 дней, а при более высоких температурах — ещё раньше.

Семена бамии требуют повышенной влажности почвы, так как довольно плотная кожура замедляет поступление воды внутрь семени. С этой точки зрения целесообразно предварительное замачивание семян. Несомненно, существуют сортовые различия в темпах прорастания. Некоторые формы из года в год очень туго прорастают. Это явление можно частично объяснить различной плотностью кожуры семян у разных форм. Семядольные листочки довольно крупные (сравнительно с размерами семян), темнозелёные, покрыты серебристыми, часто густыми волосками.

Всходы отдельных форм заметно отличаются друг от друга интенсивностью опушения и окраской подсеменодольного колена. Самое редкое опушение отмечено у образца № 34 (из Турции), всходы которого заметно выделялись по этому признаку среди всех остальных сортов.

Антоциановое окрашивание подсеменодольного колена в общем связано с антоциановой окраской взрослого растения. Наиболее сильно антоциановая окраска подсеменодольного колена была выражена у образцов № 34 (Турция), 46, 48, 49 (Палестина),

56 (Западная Сирия) и 80 (Афганистан). У большинства форм коллекции преобладала зелёная окраска подсеменодольного колена.

Через 14—25 дней, в зависимости от скороспелости отдельных форм и температуры воздуха, появляется первый лист, а через 2—4 дня — второй и третий. Чередование листьев по стеблю и постепенное развёртывание междоузлий идут дальше через такие же промежутки времени. Первые бутоны появляются на верхушке растения, в пазухах верхних, ещё не развившихся листьев через 25—45 дней после посева.

Цветение. Через 15—30 дней после появления бутонов раскрывается первый цветок. Цветение у бамии идёт снизу вверх непрерывной цепью с промежутками в 1—1,5 дня между раскрытием цветков на двух соседних узлах. Продолжительность этого промежутка, как правило, связана с температурой: чем выше температура во время цветения, тем короче интервал между двумя соседними цветками. Появление второго цветка на одном и том же узле (зачатки симподиев) наблюдалось только в исключительных случаях.

Цветок, в зависимости от температуры ночи, раскрывается в 7—10 часов утра (а осенью, при наступлении холодных ночей, даже в 12 часов), а закрывается соответственно в 14—17 часов. Открытым цветок бывает не больше 6—7 часов. В момент раскрытия цветка почти во всех случаях можно было обнаружить наличие собственной пыльцы на рыльце. Специальные наблюдения показали, что пыльники у подавляющего большинства форм растрескиваются ещё в закрытом цветке. Пыльца бамии довольно крупная, шаровидная с шипиками, малоподвижная. Насекомые редко посещают цветки. Всё это вместе взятое приводит к убеждению, что цветки бамии наиболее приспособлены к самоопылению. Последнее вполне подтверждается рядом других фактов.

Все выделенные в 1927—1929 годах индивидуальные растения (за исключением 2—3) дали во всех дальнейших поколениях совершенно однородное потомство при отсутствии принудительного самоопыления или изоляции. Цветки, изолированные в пергаментные пакеты, без применения искусственного самоопыления давали, как правило, около 90 % нормальных коробочек. Цветки (бутоны), кастрированные до растрескивания пыльников (в ночь, предшествующую раскрытию цветка) и оставленные затем открытыми, совершенно не дали завязей, несмотря на то что кастрация проводилась очень осторожно, с удалением только одного лепестка венчика. Если к этому добавить ещё полное отсутствие естественных гибридов в течение пяти лет, можно определённо утверждать, что бамия является строгим (облигатным) самоопылителем.

Плодообразование. Промежуток времени от раскрытия цветка до созревания коробочки у бамии довольно велик — от 20 до 50 дней, в зависимости от скороспелости отдельных форм, а также от времени раскрытия цветка. Так, цветки, раскрывшиеся в на-

чале августа, дали зрелые коробочки только через 50 дней, в то время как цветки того же учётного растения, раскрывшиеся в июне (наиболее высокие температуры в Ташкенте бывают в июне — июле), дали зрелые коробочки уже через 26 дней.

За истекший период времени много раз приходилось наблюдать у бамии явление, напоминающее партенокарпию. Вполне нормальные с внешнего вида коробочки оказывались без нормальных семян, вместо которых были обнаружены сморщенные семяпочки. Различий по сортам в этом отношении не было.

Наряду с этим для бамии было очень характерно наличие явления опадения бутонов и молодых завязей, что зависело в основном от неблагоприятных влияний среды. По величине процента опадения бутонов и завязей можно было судить о правильности агротехнического ухода за плантациями и об эффективности тех или иных приёмов (поливы, прополка, окучивание).

Созревание плодов-коробочек выражается в их побурении, высыхании, а у большинства форм также и в растрескивании. Семена из сильно растрескивающихся коробочек легко осыпаются. Процесс созревания полностью идёт по тому же пути и почти с такими же промежутками, как процесс цветения. В конце вегетации можно обнаружить на одном растении бутоны, цветки, завязи разного возраста и совершенно зрелые плоды. Последнее характерно для более поздних прядильных форм. У скороспелок огородного типа все фазы значительно более сближены, поэтому не приходится наблюдать одновременно зрелые плоды и цветки.

Общая длина вегетационного периода, или промежутков времени от посева до начала созревания 50% растений, варьировала у исследованного материала в пределах 87—164 дней. Необходимо отметить, что бамия, даже в условиях южных районов СССР, отличается крайне медленным темпом роста своих вегетативных элементов. Рост стебля и развёртывание междоузлий идут очень медленно, и длинностебельчатые формы прядильной бамии достигают своего предельного роста только в конце сентября — начале октября при посеве в начале мая (в условиях Ташкента).

После описания нормального хода развития растения целесообразно остановиться хотя бы вкратце на тех изменениях, которые растения претерпевают в процессе своего развития в зависимости от влияния важнейших факторов окружающей среды.

Потребность в свете. В 1929 году нами было проведено исследование по влиянию укороченного дня на развитие и морфологию ряда мальвовых растений, в том числе и бамии.

Исследованию были подвергнуты два образца бамии — № 45 (Палестина) и 51 (Сирия), разного происхождения, но очень близких по многим своим биологическим и морфологическим признакам. Оба сорта были выведены методом массового отбора и отличаются достаточной однородностью по своему составу. Семена каждого сорта были высеяны на трёх совершенно

однородных делянках, из которых две крайние были контрольными, а среднюю затемняли утром и вечером с таким расчётом, чтобы продолжительность освещения подопытной делянки равнялась 10 часам. Развитие и морфологию каждого отдельного растения учитывали в индивидуальном порядке. Всего по обоим сортам в опыте участвовало 36 растений. Влияние укороченного дня на развитие бамии показано в таблице 5. Все приведённые в таблице данные являются средними для всех растений обоих сортов.

Таблица 5

Развитие бамии при 10-часовом дне

Условия опыта	Число дней				
	от посева до бутонизации	от посева до цветения	от посева до созревания	от бутонизации до цветения	от цветения до созревания
Нормальный день (контроль)	42	66	109	24	43
10-часовой день	36	51	91	15	40
Разница в пользу 10-часового дня	6	15	18	9	3
Продолжительность фаз при 10-часовом дне (в % от контроля)	85,7	77,3	83,6	62,5	93

Таблица 5 прежде всего показывает, что бамия является растением короткого дня, требующим короткого дня для прохождения световой стадии. Размеры уменьшения длины вегетационного периода (на 16,4% по сравнению с контролем) довольно малы. Последнее объясняется тем, что для опыта были взяты сравнительно скороспелые сорта, почти у всех мальвовых растений слабее реагировавшие на изменение продолжительности освещения, чем позднеспелые сорта.

В таблице 6 показано влияние укороченного дня на морфологические признаки растения.

Таблица 6

Морфологические признаки бамии, выращенной при 10-часовом дне

Условия опыта	Длина стебля (в см)	Толщина стебля (в см)	Число междоузлий	Высота закладки первой коробочки	Средняя длина (в см)		Ширина листовой пластинки (в см)	Толщина черешка (в см)
					междоузлия	листовой пластинки		
Контроль	116	1,3	28,0	5,0	4,14	12,0	11,7	5
10-часовой день	87	1,0	28,0	5,7	3,10	15,5	9,6	5
Разница в пользу 10-часового дня	29	0,3	—	—0,7	1,04	—3,5	2,1	—
Изменения (в % от контроля)	75,1	76,8	—	114,0	74,9	—	82,0	—

В полевых условиях бамия крайне чувствительна даже к частичному затенению деревьями, реагируя на это затягиванием наступления фаз, слабым плодоношением.

Потребность в тепле. Бамия — теплолюбивая культура. При температуре воздуха ниже 15° развитие растения заметно задерживается. Опыты показали, что при посеве в сроки с наиболее высокими температурами развитие растения настолько ускоряется, что общая длина вегетационного периода уменьшается почти на 30—40 %.

Бамия совершенно не переносит в молодом возрасте понижения температуры ниже нуля, даже на $0,5^{\circ}$. Запоздалые весенние утренники при $-1, -2^{\circ}$ убивают всходы бамии. При ранних осенних заморозках в $-1, -2^{\circ}$ листья взрослого растения чернеют, сморщиваются и имеют вид как бы обваренных кипятком; одновременно отстаёт кожица на всём стебле и ветвях, осыпаются цветки и завязи. При наступлении более тёплой погоды растение ещё может ожить. Но заморозки в -3° безвозвратно убивают растение.

Потребность во влаге. Бамия является влаголюбивым растением, значительно превосходя в этом отношении другие мальвовые культуры — хлопчатник, кенаф и канатник. Крайней чувствительностью бамии к недостатку воды в почве на поливных плантациях кенафа и других прядильных культур автор пользовался как показателем необходимости полива. Как только в листьях бамии исчезал тургор и они безжизненно повисали, надо было торопиться с поливом основных культур.

Влаголюбивостью бамии можно объяснить исключительно пышное её развитие в условиях избыточного увлажнения в Ахал-Сенаки в 1932 году. Однако необходимо отметить, что на заболоченных почвах бамия растёт и развивается плохо. По влаголюбивости бамия стоит довольно близко ко многим культурным растениям влажных субтропиков.

Требования к почве. Бамия развивается хорошо только на культурных, лёгких, хорошо аэрируемых почвах, с достаточным количеством питательных веществ. Она совершенно не переносит засоленных, оподзоленных почв и плохо развивается на заболоченных почвах. Тяжёлые глинистые почвы, склонные к заплыванию, образованию корки, мало пригодны для культуры бамии.

КУЛЬТУРА БАМИИ

Культура в Индии. Бамия распространена в Индии в основном как приусадебная огородная культура. Посевы на волокно встречаются значительно реже, в виде отдельных участков и вкраплений среди других культур.

При огородной культуре семена высевают в апреле — июне в парниках. Затем, когда растения достигают высоты в 7—8 см, рассаду высаживают в поле на расстоянии 30 см при междурядьях

в 70 см. Прополку от сорняков производят несколько раз в течение лета. Бамия требует хорошего удобрения. Как только растения достигают высоты около 30 см, верхушку стебля прищипывают. Урожай плодов достигает 6 т с гектара.

При культуре на волокно посев производят вручную вразброс, довольно густо. Весь уход сводится к прорывке на расстояние 5—10 см между растениями и к одной прополке от сорняков одновременно с прорывкой. Больше никакого ухода плантация не получает. Во время цветения стебли срезают серпами, связывают в снопы и оставляют для просушки в поле. После просушки стебли замачивают в стоячей или проточной воде. По окончании мочки, через 8—10 дней, волокно обдирают со стеблей вручную, промывают его и сушат.

Приёмы культуры бамии в СССР. В результате изучения роста и развития бамии в зависимости от влияния условий окружающей среды и проведения ряда ботанических, селекционных и опытных посевов в течение ряда лет у автора сложилось вполне определённое представление о принципах полевой культуры бамии на волокно в Средней Азии и Закавказье. Несомненно, при введении бамии в культуру на полях СССР потребуется более детальное изучение агротехнических приёмов применительно к условиям отдельных районов и изучение вопросов удобрения и поливов.

В Средней Азии разведение бамии возможно только на культурных поливных землях в условиях пропашной культуры. Посев бамии на волокно надо производить сразу же после окончания периода заморозков. Подготовка почвы под посев заключается в выполнении тех же операций, которые рекомендуются для хлопчатника: глубокая зяблевая вспашка, весенняя перепашка, культивация и боронование до хорошей разделки поверхности поля. Предпосевной полив обязателен. Следует обратить внимание на возможность ускорения выгонки всходов бамии путём предварительного замачивания семян (однако приём этот недостаточно изучен, чтобы его можно было безоговорочно рекомендовать). Норма высева — 15—20 кг семян на гектар. Сеять бамию можно хлопковыми сеялками при междурядьях в 60—70 см и расстоянии между гнёздами в 15—20 см.

Через 2—3 недели после появления всходов, в зависимости от влажности почвы, производят первый полив. Как только земля после полива подсохнет, посевы надо прополоть мотыгой и одновременно произвести прореживание растений до необходимых расстояний в ряду. Через 15—20 дней производят следующий полив и вслед за ним пропашку конным или тракторным культиватором. Следующие поливы и культивации производят через такие же промежутки времени, ориентируясь по влажности почвы и тургору в листьях растений. Как только листья начнут слегка привядать у единичных экземпляров, необходим срочный полив. Наиболее часто поливы должны производиться в период наиболее энергичного удлинения стебля от бутонизации до появления первых

зрелых плодов. Всего за вегетационный период бамия требует 4—5 поливов по 800—1 000 м³ воды на гектар.

В момент появления первых зрелых коробочек у большинства растений плантации производят уборку стеблей. Уборку можно производить различными конными и тракторными хлебоуборочными машинами, несколько приспособив их для стеблей бамии. Хорошие результаты даёт кукурузная сноповязалка.

Срезанные стебли связывают в снопы и ставят в суслоны для полевой просушки и дозревания семян. На кенафной молотилке Титова производят отделение коробочек от стеблей. Очищенные стебли поступают на пункты первичной обработки, а ворох после молотилки Титова пропускается через веялку или же сначала через обыкновенную злаковую молотилку, а потом уже через веялку. Урожай стеблей бамии составляет около 5 т с гектара, а семян (при уборке стеблей на волокно) — 2—3 ц.

В Закавказье разведение бамии возможно также на культурных землях в поливных районах Азербайджана и Восточной Грузии, с соблюдением примерно тех же агротехнических правил, которые были изложены выше для Средней Азии. Кроме того, полевая культура бамии вполне возможна в районах влажных субтропиков — Ленкорани и Западной Грузии, в неполивных условиях.

Культура бамии в районах влажных субтропиков должна ориентироваться на культурные незаболоченные и неоподзоленные почвы с проведением комплекса мероприятий против избыточного увлажнения, обычных для всех полевых культур этой зоны. Необходимо отметить, что в условиях Западной Грузии бамия развивается исключительно пышно и даёт вегетативную массу, значительно превосходящую урожай, обычные для Средней Азии.

СЕЛЕКЦИЯ БАМИИ

Направление. После предварительного изучения морфологических и биологических особенностей растения и отчасти параллельно с этим была начата селекционная работа по бамии, имевшая своей целью выведение сортов с длинными, маловетвистыми стеблями, с большим выходом высококачественного волокна, при небольшом вегетационном периоде. Вторым направлением селекции было выведение скороспелых сортов огородного типа с большим плодоношением и мягкими (в незрелом виде) крупными плодами.

Методика. Опираясь на тот факт, что бамия является облигатным самоопылителем, основным методом селекции был избран индивидуальный отбор с трёхлетним изучением потомства выделенных растений.

Кроме этого метода селекции, в 1927 году была проделана небольшая работа методом массового отбора, давшая уже в 1929 году ряд однородных улучшенных сортов, пригодных для различного рода экспериментов и разведочных посевов.

Питомник исходного материала. Вся коллекция бамии, служившая исходным материалом для селекции, была высеяна (как в 1927 году, так и в последующие годы) в питомнике исходного материала рядами, по 25 растений в каждом ряду, при междурядьях в 90 см и расстоянии между растениями в 35 см. Такое редкое стояние имело своей целью выявление особенностей развития каждого индивидуального растения, облегчало сравнение отдельных растений, кроме того, давало повышенный урожай семян на одно растение (что очень важно при применении метода индивидуального отбора).

В этом питомнике, как и в последующих, были созданы наилучшие условия с точки зрения агротехники (оптимальные сроки посева, своевременный уход и т. п.).

Важнейшими работами в питомнике исходного материала были: фенологические наблюдения, ботанико-морфологическое описание, декадные промеры роста и просчёты числа узлов стебля, специальные наблюдения над биологией и ходом цветения и плодобразования и индивидуальный отбор по перечисленным признакам (за исключением признаков волокна).

В 1927 году было 80 отборов, в 1928 — 21, в 1929 — 102, в 1930 — 131; в дальнейшем селекционная работа была прекращена, и новые отборы больше не производились. Всего за четыре года было отобрано 334 отдельных растения по признакам, имеющим практическое значение. Кроме того, как уже было указано выше, ежегодно закладывалось 300—400 форм по ботанико-морфологическим признакам.

Варьирование количества отборов по годам зависело от количества и разнообразия образцов коллекции.

Отбор проводили предварительно в середине фазы цветения и затем проверяли к концу вегетационного периода по ряду признаков. Каждое отобранное растение получало этикетку с очередным номером; под этим же номером дальше фигурировало потомство выделенного растения. Семена с каждого отобранного растения собирали отдельно.

Селекционный питомник. На следующий год семена каждого отобранного растения высевали в селекционном питомнике отдельными рядами в двух или трёх повторениях, в зависимости от урожая семян, собранных с каждого выделенного растения. Растения высевали с междурядьями в 70 см при расстоянии между растениями в 20 см. В каждом ряду имелось 50 растений. Такое стояние обеспечивало получение стеблей, пригодных для извлечения волокна из прядильных форм бамии и давало наибольший урожай на единицу площади у огородных.

В селекционном питомнике проводили фенологические наблюдения, проверку на устойчивость признаков отбора, проверку на наличие расщепления или примесей и к концу года — учёт урожая, количественный и качественный.

Все рядки-семьи, не повторившие признаков отбора или имев-

шие примеси, а также оказавшиеся значительно менее ценными, чем их соседи, выбраковывали и переводили в архив. Остальные переводили на следующий этап селекционной работы — в контрольный питомник.

Контрольный питомник. В задачи контрольного питомника входила окончательная проверка устойчивости признаков отбора и выделение путём сравнения между собой и со стандартом самых лучших из них. Первый контрольный питомник был заложен в 1929 году из отборов 1927 года, прошедших в 1928 году селекционный питомник.

Контрольный питомник засевали в четырёх повторениях рядами по 50 растений с междурядьями в 70 см и расстоянием между растениями в 20 см. Через каждые 10 рядов высевали стандарт (вначале один из сортов, выведенных путём массового отбора, а затем один из наиболее выдающихся сортов индивидуального отбора). В контрольном питомнике проводили те же наблюдения и учёты, что и в селекционном питомнике, но учёты были несколько более детальны и сложны, чем на предшествующей стадии селекции.

В таблице 7 приведены данные, характеризующие прядильные формы контрольного питомника 1929 года. Из 80 отборов 1927 года половина была выбракована в селекционном питомнике. В контрольный питомник было выделено только 18 номеров.

В дополнение к этой таблице необходимо отметить, что все приведённые цифры являются средними для четырёх повторений. В каждом повторении учитывалось 20 растений. Учёт фенологии и морфологических признаков производили по описанной выше (в соответствующих разделах) методике. Коэффициент ветвистости был предложен в 1928 году автором в качестве численного мерил ветвистости. Этот коэффициент вычисляется делением числа узлов главного стебля, несущих ветви, на общее число узлов стебля и выражается в процентах к последнему.

Анализ таблицы 7 показывает, что в контрольном питомнике преобладали длинностебельчатые, скороспелые и средние по своей скороспелости формы с довольно хорошими показателями по урожайности и выходу луба. Несовершенство методов первичной обработки бамии заставило автора определять процент выхода луба, а не волокна, так как выход волокна давал значительные колебания для различных партий стеблей одного и того же номера растения, выросшего в одинаковых условиях, из-за неравномерностей в ходе мочки, обдирки и т. п. Показатель выхода луба значительно меньше варьировал определяющий в то же время фактический запас волокна в стебле.

Из 18 номеров контрольного питомника 1929 года только четыре (375, 289, 400 и 412) были переведены на следующий этап селекции — станционное сортоиспытание. Остальные были оставлены ещё на год в контрольном питомнике для дополнительной

Контрольный питомник

Номер по каталогу	Происхождение	Число дней от посева				Морфологические признаки								Урожай		Урожай семян на одно растение (в г)
		до всходов	до бутонизации	до цветения	до созревания	Диаметр стебля (в см)		Сбег	Междоузлия		Коэффициент ветвистости	Длина коробочки (в см)	Длина стебля (в см)	Вес стеблей одного растения (в г)	Выход луба (в %)	
						нижний	верхний		число	средняя длина						
377	Палестина	15,5	51,7	83,0	132,3	1,36	0,43	0,0053	20,5	8,92	30,5	15,6	185,6	48,3	38,3	41,0
402	Турция	14,3	58,3	93,7	146,7	1,43	0,47	0,0056	27,6	7,39	34,8	16,0	169,7	63,0	33,3	43,4
400	Палестина	12,0	63,0	86,0	140,7	1,23	0,46	0,0045	29,1	7,89	36,2	16,9	233,9	78,0	—	45,2
374	Турция	10,3	47,5	71,0	111,5	1,25	0,50	0,0049	21,6	6,55	—	15,4	151,1	99,6	36,7	50,8
381	Палестина	13,6	51,7	79,0	131,8	1,36	0,44	0,0046	20,2	7,79	38,1	18,8	161,1	44,6	27,2	65,5
385	Турция	9,3	48,5	74,5	123,8	0,95	0,52	0,0046	28,4	8,90	21,48	19,9	251,9	27,2	28,6	51,0
406	»	9,8	48,0	74,8	129,0	1,51	0,49	0,0053	27,3	7,11	24,17	18,2	195,3	84,3	32,5	55,3
413	Западная Сирия	13,8	70,5	91,5	117,6	—	—	—	29,3	6,70	—	16,9	280,6	67,1	34,1	41,6
415	Палестина	10,0	57,7	83,0	147,7	1,23	0,37	0,0043	25,3	7,90	32,1	16,9	198,3	39,5	33,9	32,2
570	Турция	10,9	46,0	69,5	120,3	1,73	—	—	24,3	7,75	15,5	20,4	174,4	75,1	28,4	41,3
575	»	11,5	47,8	78,0	126,5	1,63	0,42	0,0060	27,4	7,03	21,9	22,1	195,0	78,3	31,7	52,5
576	»	12,8	48,3	75,8	127,8	1,45	0,45	0,0054	26,6	7,73	24,6	17,8	205,4	76,5	29,9	52,1
578	»	11,3	40,0	72,5	121,8	1,40	0,47	0,0054	26,0	6,44	20,5	20,0	169,8	73,9	34,4	52,7
388	Западная Сирия	14,0	53,0	78,0	130,3	1,47	0,47	0,0052	23,8	7,57	29,9	20,8	180,9	61,7	30,4	46,9
389	Турция	18,0	53,3	79,3	138,7	1,51	0,45	0,0055	23,1	8,71	31,6	15,9	191,6	81,6	—	56,8
375	»	13,5	57,7	78,5	129,0	1,76	0,75	0,0055	23,3	9,08	30,3	18,3	212,6	65,7	—	48,4
378	Палестина	11,5	54,0	80,0	152,3	1,55	0,44	0,0034	34,7	7,40	29,3	18,1	255,5	116,6	—	40,5
412	»	11,5	53,0	80,0	136,7	1,56	0,51	0,0049	26,7	7,19	34,1	19,9	199,6	55,8	26,8	46,4

проверки. Последнее пришлось сделать, так как многие из номеров обнаруживали значительные колебания по ряду показателей и по отдельным повторениям.

Сортоиспытание. Задачей сортоиспытания 1930 года являлось сравнение лучших номеров контрольного питомника с уже выведенными автором методом массового отбора сортами и окончательное установление их хозяйственно-технических свойств. Сортоиспытание было заложено в шести повторениях, рядами по 100 растений, с размещением 70×20 см. Всего в сортоиспытании 1930 года было четыре сорта отбора 1927 года и три сорта (45, 51, 52), выведенных методом массового отбора. На участке сортоиспытания проводились те же работы, что и в контрольном питомнике.

В таблице 8 представлены результаты фенологических наблюдений (средние для шести повторений) на участке сортоиспытания. Сорт № 400 высевали как стандарт.

Таблица 8

Данные сортоиспытания бамии в 1930 году

Номер сорта	Происхождение	Фенологические данные (в днях)							
		до всхо- дов	отклоне- ния от стандарта	до бут- низации	отклоне- ния от стандарта	до цве- тия	отклоне- ния от стандарта	до созре- вания	отклоне- ния от стандарта
375	Турция	10,8	— 1,9	65,0	14,4	98,0	+3,5	131,4	+4,4
389	»	11,2	— 1,5	77,0	2,4	99,2	+4,7	131,7	+4,7
412	Палестина	15	+ 2,3	77,5	— 1,9	94,0	—0,5	128,5	+1,5
45	»	23,8	+11,4	75,0	— 4,4	95,5	+1,0	129,3	+2,3
51	Сирия	14,8	+ 2,1	70,7	— 8,7	90,0	—4,1	125,5	—1,5
52	Палестина	15,0	+ 2,3	80,3	+ 0,9	96,4	+1,9	124,0	—3,0
400	»	12,7	0	79,4	0	94,5	0	127,0	0

Таблица 8 показывает значительную однородность в составе сортоиспытания по длине вегетационного периода.

Первый участок сортоиспытания был заложен в 1929 году для трёх сортов массового отбора 1927 года и для № 438, который был допущен в сортоиспытание, минуя контрольный питомник, благодаря ряду положительных достоинств.

В таблице 9 представлены данные, характеризующие урожайность растений сортоиспытания 1929 года.

Ввиду отсутствия в распоряжении автора к тому времени сведений об оптимальных сроках уборки бамии на волокно уборку каждого сорта производили в четыре приёма — в четыре фазы развития, отделённые друг от друга промежутками в 10—15 дней.

Выход луба учитывали одновременно во всём стебле и в отрезке длиной 15 см, взятом на расстоянии одной трети длины стебля снизу. Крепость луба определяли динамометром и вычисляли в виде разрывной длины в километрах.

Выход и крепость луба бамии
(Сортоиспытание 1929 года)

Номер образца	Срок уборки	Количество ра- стений	Вес (в г)		Выход луба (в %)		Крепость луба	
			стеблей без ко- решков	луба	в техни- ческой ча- сти стебля	в середине отрезка	количес- тво опре- делений	разрыв- ная дли- на (в см)
45	Конец цветения	10	356,1	125,0	35,1	35,1	10	30,6
	Начало созревания	10	438,8	148,7	33,9	33,3	10	27,0
	Созревание	10	319,9	103,8	32,4	31,4	8	32,2
	Полное созревание	9	452,0	144,9	32,1	32,1	9	29,4
438	Конец цветения	10	313,5	115,0	36,7	35,8	10	25,4
	Начало созревания	10	294,8	102,3	34,7	42,3	10	25,4
	Созревание	10	370,7	106,5	28,7	27,4	10	28,4
	Полное созревание	10	440,0	136,1	30,9	30,8	10	29,0
51	Конец цветения	10	385,2	152,1	39,5	37,6	10	21,3
	Начало созревания	10	297,7	101,7	34,2	34,0	10	22,6
	Созревание	10	327,5	102,5	31,3	28,8	10	25,8
	Полное созревание	10	314,2	98,8	31,4	31,4	10	27,0
52	Конец цветения	10	271,5	110,1	40,6	41,2	10	23,7
	Начало созревания	10	235,1	90,4	38,5	37,6	10	26,9
	Созревание	10	396,3	139,5	35,2	35,9	9	26,8
	Полное созревание	6	202,9	66,3	32,7	35,1	6	23,3

Таблица 9 не даёт возможности сделать определённый вывод о преимуществах того или иного срока уборки, но всё же необходимо отметить тенденцию к образованию наибольшего урожая в последнюю фазу.

Размножение. В 1931—1932 годах лучшие сорта бамии, выведенные путём индивидуального и массового отбора, были допущены в размножение в ряде совхозов. К концу 1932 года образовался довольно значительный фонд — в несколько тонн семян, правда, разбросанных почти по всем южным районам СССР.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАМИИ

Наиболее полно используется бамия в Индии. Молодые плоды используются как овощи. Из них получают очень хорошие соленья. Кроме того, благодаря известной клейкости мякоти плоды используют в качестве приправы к супам. Семена употребляют так же, как у нас перловую крупу. В жареном виде их перемалывают на суррогат кофе. Мякоть незрелых плодов и семена используют в медицине как мягчительное средство. Зрелые плоды являются составной частью соусов. Листья идут в корм скоту, а сухие стебли — на топливо.

При культуре на волокно возможно также попутное использование листьев и незрелых плодов. Волокно бамии употребляется

главным образом для изготовления грубых тканей и веревок. По своим физическим и химическим свойствам оно мало отличается от кенафного.

Касаясь перспектив использования этой культуры в СССР, мы считаем, что разведение бамии исключительно ради волокна мало выгодно, так как кенаф при одинаковой длине вегетационного периода даёт, как правило, бóльшие урожаи волокна.

Совсем иначе обстоит дело с использованием бамии как пищевого растения. Здесь, несомненно, открываются большие перспективы, требующие глубокой проработки. Особенный интерес представляет использование семян бамии как суррогата кофе.

В 1928 году в химической лаборатории Среднеазиатского государственного университета был произведён, по заданию автора, анализ семян бамии, который дал следующие результаты:

Составные части	Вода	Жир	Протеин	Безазотистые экстрактивные вещества	Клетчатка	Зола
Содержание (в %)	9,87	18,15	24,50	19,69	23,61	4,18

По данным чаеуправления Центросоюза (1929 год), количество экстрактивных веществ (14,2%) в семенах бамии недостаточно для широкой замены ими кофе. Однако, имея в виду анализ Ташкентской лаборатории, автор считает, что проблема использования семян бамии для производства суррогата кофе должна быть изучена более широко.

Опыты автора по использованию семян бамии как суррогата кофе показали, что по вкусовым свойствам бамия значительно превосходит все суррогаты кофе, распространённые в СССР.

Особый интерес, с точки зрения автора, представляет возможность одновременного использования бамии как прядильного и пищевого растения. Даже при самых ранних сроках уборки на волокно весь стебель прядильных сортов бамии покрыт незрелыми плодами, которые могут быть использованы в пищу во всевозможных направлениях.

Таким образом, культура бамии заслуживает большего внимания и нуждается в детальном изучении со стороны заинтересованных научно-исследовательских и хозяйственных учреждений СССР. Первым шагом в этом направлении должна быть концентрация семенных фондов, разбросанных по СССР, в 2—3 совхозах южных районов СССР, а также размножение селекционных сортов.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
А. Н. КОЛОБОВ, кандидат сельскохозяйственных наук К вопросу окультуривания почв под коноплю	7
К. Л. АЛПАТОВА К вопросу о подборе устойчивых травосмесей для специальных конопляных севооборотов Горьковской области	26
Г. К. ВСЕВОЛОЖСКАЯ, кандидат сельскохозяйственных наук Особенности минерального питания южной конопли	36
Н. Г. ГОРОДНИЙ, кандидат сельскохозяйственных наук Влияние микроудобрений на урожай конопли	47
А. П. ДЕМКИН, кандидат сельскохозяйственных наук Сроки посева и урожай конопли	58
Г. И. СМОЛЯКОВ Влияние способов посева и норм высева на урожай среднерусской конопли при семеноводческих посевах	69
Н. С. ВАЛЬКО, кандидат сельскохозяйственных наук О преимуществе двухстрочных ленточных посевов южной конопли	84
Т. А. ДЕМЕХИНА Болезни всходов конопли и меры борьбы с ними	100
А. И. АРИНШТЕЙН, кандидат сельскохозяйственных наук К вопросу о масличности семян сортов конопли при различных условиях выращивания	108
А. И. АРИНШТЕЙН, кандидат сельскохозяйственных наук Осыпаемость семян у разных сортов конопли	115
Е. И. ГУРЖИЙ, кандидат сельскохозяйственных наук К вопросу выведения заразиоустойчивых сортов конопли	122
А. И. БОРОДАЕВ Эффективность посева конопли на зеленец в колхозах Глуховского района, Сумской области	134
Я. М. ТОЛЛОЧКО, доктор сельскохозяйственных наук Опыт работы пункта первичной обработки конопли в колхозе имени Сталина	145

А. З. БАХИРЕВА	
К вопросу о методике определения волокнистости в отдельных стеблях и малых пробах лубяных растений	155
Л. Н. ЭРН	
Опыты по вегетативной гибридизации розели с кенафом	169
Г. К. ВСЕВОЛОЖСКАЯ, кандидат сельскохозяйственных наук	
Влияние азотных удобрений на репродуктивное развитие кенафа и повышение урожайности семян	173
К. М. МИРОНОВ, кандидат технических наук	
Поражение кенафа грибами и их влияние на процесс мочки и качество волокна	184
К. М. МИРОНОВ, кандидат технических наук	
Причины затяжной мочки кенафа и способы её устранения	190
Р. Я. ИОФФЕ, кандидат сельскохозяйственных наук	
Влияние разновозрастных травяных пластов на урожай лубяных культур и изменение условий плодородия почвы	198
Р. Я. ИОФФЕ, кандидат сельскохозяйственных наук	
Культура красного клевера на болотных почвах в кенафосеющих районах Узбекской ССР	211
Р. Я. ИОФФЕ, кандидат сельскохозяйственных наук	
Подбор многолетних трав и травосмесей для севооборотов с лубяными культурами	217
Н. П. КАПРАЛОВА, кандидат сельскохозяйственных наук	
К агробиологической характеристике отечественных сортов джута	227
А. Я. АНТЫКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук	
О продвижении канатника в новые районы средней полосы Советского Союза	233
Г. К. ВСЕВОЛОЖСКАЯ и А. Я. АНТЫКОВ, кандидаты сельскохозяйственных наук	
Некоторые особенности стадийного развития канатника	238
Н. С. ВАЛЬКО, кандидат сельскохозяйственных наук	
Итоги опытно-исследовательских работ с канатником на Северном Кавказе	249
А. ЕВСТРАТОВА	
Определение содержания волокна в стеблях кенафа и канатника по их отрезкам	292
Я. М. ТОЛЛОЧКО, доктор сельскохозяйственных наук	
Определение коэффициента статического трения материалов конвейерных устройств по зелёному стеблю и лубу канатника и кенафа	299
Я. М. ТОЛЛОЧКО, доктор сельскохозяйственных наук	
Определение коэффициента статического трения материалов конвейерных устройств по сухой тресте, сухому и мокрому волокну лубяных культур	307
Г. И. ЧЕЛЯДИНОВ, кандидат сельскохозяйственных наук	
Целлюлоза из отходов от переработки южных лубяных культур . .	320
В. И. ЧХИКВИШВИЛИ, кандидат сельскохозяйственных наук	
Культура рами в условиях орошаемого земледелия Алазанской долины	330

Ш. Е. АРОБЕЛИДЗЕ	
Сорта рами	343
Я. К. БЕРАИЯ	
К вопросу восстановления урожайности старовозрастных планта- ций рами	348
Я. К. БЕРАИЯ	
Нормы и соотношения минеральных удобрений на продуцирующих плантациях рами	360
В. И. ЧХИКВИШВИЛИ, кандидат сельскохозяйственных наук	
Сроки уборки рами	365
С. С. БЕРЛЯНД, профессор, доктор биологических наук	
К агробиологическому изучению бамии	376

Редактор М. Ф. Баранов
Технические редакторы Д. Г. Моисеенко и В. В. Орлова

Подписано к печати 12/VIII 1950 г. Т 05765. Тираж 2 000 экз. Бумага 60×92¹/₁₆=12,5 бумаж-
ных—25 печатных листа. 25,86 изд. листа. Цена книги 12 р. 95 к. Заказ № 2391.

3-я типография «Красный пролетарий» Главполиграфиздата при Совете Министров СССР.
Москва, Краснопролетарская, 16.

Цена 12 р. 95 к.

1 р. 30 к.

17-95

|||
ЛУБЯНЫЕ КУЛЬТУРЫ
|||